



DIRECTION GENERALE OPERATIONNELLE AGRICULTURE, RESSOURCES NATURELLES ET  
ENVIRONNEMENT

DEPARTEMENT DE LA NATURE ET DES FORETS

Avenue Prince de Liège, 15 -5100 JAMBES

# SUBVENTION 2010-2011 RELATIVE AU SUIVI SCIENTIFIQUE DE LA REHABILITATION DU SAUMON ATLANTIQUE DANS LE BASSIN DE LA MEUSE

## **Rapport final 2010-2011**

**COORDINATION SCIENTIFIQUE GENERALE :**  
**J.C. Philippart**

**REALISATION PAR LES EQUIPES UNIVERSITAIRES**

Université de Liège

**J.C. Philippart, M. Ovidio, G. Rimbaud, A. Dierckx, P. Poncin**

Unité de Biologie du Comportement-Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Hydroécologie  
(LDPH) Station d'Aquaculture, chemin de la Justice, n°10 – 4500 Tihange

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur

**P. Kestemont, A. Latli, R. Mandiki, A. Evrard**  
Unité de Recherche en Biologie des Organismes  
Rue de Bruxelles, 61 5000 Namur

**JANVIER 2011**



## TABLE DES MATIERES

	page
<u>TABLE DES MATIERES</u>	2
<u>INTRODUCTION</u>	4
<u>ACTION 1. VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES REMONTEES DES POISSONS DANS L'AXE FORME PAR LA MEUSE EN AVAL DU BARRAGE DE LIXHE, LE BARRAGE AVEC CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MONSIN ET LA BASSE OURTHE EN AMONT DU BARRAGE DES GROSSES BATTES NOUVELLEMENT EQUIPE D'UNE ECHELLE A POISSONS (ULG)</u>	8
1.1. Contrôle des remontées dans les échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse en 2010	9
1.2. Détection automatique de poissons marqués en remontée dans la passe migratoire de Monsin sur la la Meuse entre Lixhe et Liège-ville	30
1.3. Première année de contrôle des remontées des poissons dans la nouvelle passe migratoire à bassins du barrage de Liège Grosses Battes sur l'Ourthe	36
<u>ACTION 2. ETUDE DU FONCTIONNEMENT DES ECHELLES A POISSONS DANS LA HAUTE MEUSE A WAULSORT ET TAILFER (FUNDP)</u>	59
2.1. Suivi de la passe à poissons de Waulsort à l'aide d'un système de vidéo-surveillance	60
2.2. Suivi des remontées dans l'échelle à poissons de Tailfer sur le modèle des études réalisées dans les années 1990 et en liaison avec le Service de la Pêche de la Région wallonne.	70
2.3. Comparaison des remontées dans les échelles à poissons de Waulsort et de Tailfer	79
<u>ACTION 3. CARACTERISATION DE LA DEVALAISON DES SMOLTS DE SALMONIDES DANS L'AXE BASSE-OURTHE MEUSE EN AVAL DE MONSIN ET CANAL ALBERT (ULG)</u>	81
3.1. Quatrième année de piégeage des smolts de salmonidés dans l'exutoire de dévalaison de la centrale hydro-électrique Mérytherm sur la Basse Ourthe à Méry	82
3.2. Etude des possibilités d'organiser un piégeage standardisé des saumoneaux en dévalaison dans la Basse Ourthe	103
<u>ACTION 4. REPEUPEMENTS EN JEUNES SAUMON, SUIVI DES POPULATIONS REIMPLANTEES ET INVENTAIRE DES HABITATS SALMONICOLES (FUNDP et ULG)</u>	104
4.1. Appui au Service de la Pêche pour l'exécution des repeuplements dans les rivières wallonnes	105
4.2. Inventaire et cartographie des frayères et des habitats potentiels à juvéniles du saumon de l'Atlantique dans le bassin de l'Amblève.	107
4.3. Réalisation de pêches de contrôle dans des cours d'eau repeuplés en jeunes saumons d'élevage	127
4.4. Exploration de l'application de la méthode d'indicateur d'abondance de capture par unité d'effort en Région wallonne	131

<u>ACTION 5.</u> OPTIMISATION DE L'UTILISATION DE LA TECHNIQUE DE CRYOCONSERVATION DU SPERME DE SAUMONS DE L'ATLANTIQUE SAUVAGES CAPTURES EN MEUSE, APPLIQUEE A LA REPRODUCTION ARTIFICIELLE DE L'ESPECE EN VUE DE LA RECONSTITUTION D'UNE NOUVELLE SOUCHE MEUSE (FUNDP)	132
<u>ACTION 6.</u> ENCADREMENT SCIENTIFIQUE DE L'ELEVAGE DE SAUMONS DE SOUCHE MEUSE EN REGION WALLONNE (FUNDP et ULG)	138
<u>ACTION 7.</u> SYNTHESE ET DIFFUSION DES INFORMATIONS RELATIVES AU SUIVI SCIENTIFIQUE DU PROJET SAUMON MEUSE ET INTENSIFICATION DES CONTACTS ET ECHANGES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES INTERNATIONAUX DIVERS (ULG et FUNDP)	140

Document de 142 pages

## **INTRODUCTION**

Le présent rapport final d'activités comprend une version unique intégrant les travaux des deux équipes universitaires de Namur et de Liège. Il traite des 7 actions décrites dans le programme de travail (Annexe 1).

Comme les années antérieures, nous tenons à remercier collectivement toutes les personnes et institutions qui ont accordé leur appui financier et/ou logistique à la réalisation des études et actions décrites dans ce rapport et ont ainsi contribué à la progression du projet 'Saumon Meuse'. Nous remercions spécialement M. Benoît LUTGEN, Ministre wallon des Travaux Publics, de l'Agriculture, de la Ruralité, de la Nature, de la Forêt et du Patrimoine, qui a accepté d'accorder la subvention de recherche 2010-2011 aux équipes universitaires. Nos remerciements s'adressent aussi aux Services concernés du Service Public de Wallonie (SPE) qui ont participé au projet d'une manière ou d'une autre. Il s'agit spécialement de la DGARNE (Direction de la Nature et des Forêts, Inspecteur général Ir. Ph. BLEROT; Service Chasse et Pêche, Directeur Ir. P. VILLERS, Service de la Pêche, Dr. Ir X. ROLLIN) et de l'ex M.E.T. (Services des Voies hydrauliques de Liège et Namur ; Direction des Aménagements paysagers Ir. A. GILLET ; Service d'Etudes Hydrologiques-SETHY et D.G.2-D.212-Ir Ph. DIERICKS).

Nous remercions aussi particulièrement l'équipe du Service de la Pêche de la DNF, représenté par son Directeur X. ROLLIN ainsi que ses agents sur le terrain: R. CRAHAY, A. FRANCOIS, Y. HAUPMANN, P. LAFALIZE, A. LAMOTTE, J.-B. LEURQUIN, V. PAQUAY, D. WALTZING et T. WERGIFOSSE et Y. NEUS, pour leur participation directe au projet, spécialement pour toutes les opérations d'élevage des saumons à Erezée et à Emptinne et de leur déversement en rivière mais aussi pour leur appui au contrôle des échelles à poissons régulièrement sur la Haute Meuse (V. PAQUAY) et sporadiquement à Lixhe et Angleur (A. FRANCOIS).



## **ANNEXE 1. PROGRAMME CADRE SAUMON MEUSE 2010-2011. ULG + FUNDP**

**Action 1. Vérification et optimisation de la continuité des remontées des poissons dans l'axe formé par la Meuse en aval du barrage de Lixhe, le barrage + centrale hydroélectrique de Monsin et la basse Ourthe en amont du barrage des Grosses Battes équipé d'une échelle à poissons depuis août 2009 (Exécution : équipe ULg).**

1.1. Poursuite des inventaires des remontées dans les échelles de Lixhe (et dans la basse Berwinne à Berneau) dans le contexte de la troisième année d'ouverture complète de l'axe migratoire depuis la mer du Nord. Caractérisation des saumons capturés et organisation du transfert de ceux-ci vers la pisciculture du SPW à Erezée.

1.2 Marquage individuel (pit tags simples ou CIPAM, éventuellement marques radio) de salmonidés migrateurs et de cyprins d'eau rapide (barbeau, hotu) capturés dans l'échelle de Lixhe, avec remise à l'eau en amont du barrage en vue de recaptures dans la nouvelle échelle des Grosses Battes ou dans l'échelle d'Yvoz-Ramet où les contrôles pourraient être progressivement réactivés. Pour ce volet de l'étude, utilisation de l'équipement CIPAM de monitoring automatique des passages de poissons pit-tagés acquis en début 2010 en vue d'une installation à Monsin et à acquérir en vue d'une installation à Yvoz (constitution d'un réseau de stations de contrôle automatique).

1.3. Finalisation d'une première année (septembre 2009 - décembre 2010) de contrôle des remontées des poissons dans la nouvelle échelle des Grosses Battes sur la Basse Ourthe, avec vérification de la présence de poissons remontés de la Meuse à Visé ou marqués individuellement (élastomer, pit tags, émetteurs) après capture en pêche électriques dans la basse Ourthe. Remise à l'amont du barrage de poissons radio-marqués et étude du franchissement des obstacles sur la basse Ourthe entre Streupas et Hony. L'efficacité de l'échelle des Grosses Battes sera spécialement évaluée en tenant compte du fonctionnement hydraulique du site comprenant un dispositif de vannes mobiles levantes et une centrale hydroélectrique flottante en siphon (27 m<sup>3</sup>/s).

**Action 2. Étude de fonctionnement des échelles à poissons dans la haute Meuse (Exécution : FUNDP)**

2.1. Mise en place du système de vidéosurveillance automatique à Waulsort et formation à l'utilisation du nouveau logiciel.

2.2. Suivi de la passe à poissons de Waulsort dès que le système est opérationnel.

2.3. Suivi de la passe à poisson de Tailfer dès mars 2010, avec l'assistance du Service de la Pêche.

**Action 3. Caractérisation de la dévalaison des smolts de Salmonidés dans l'axe Amblève-Ourthe-Meuse**

3.1. Quatrième année de piégeage des smolts (+ autres poissons) en dévalaison dans le piège de la centrale hydro-électrique de Méry sur l'Ourthe. Réalisation de fin mars à début juin.

3.2. Utilisation de smolts semi-sauvages interceptés dans le piège de dévalaison de Méry (ou de smolts d'élevage acquis en France à la salmoniculture de Chanteuge) pour réaliser des expériences de marquage-recapture (vitesse de dévalaison selon le débit de la rivière, estimation du stock dévalant) dans l'Ourthe et pour exécuter en 2010 ou préparer techniquement (acquisition du matériel et de l'expertise ad hoc) pour 2011 des suivis télémétriques sur d'autres sites de grande importance biologique dans le bassin (à déterminer en fonction du personnel disponibles et des opportunités environnementales).

3.3. Etude des possibilités d'organiser un piégeage standardisé des smolts en dévalaison dans la Basse Ourthe, notamment au moyen d'un échantillonneur flottant (rotary screw fish trap, autre dispositif) à acquérir les prochaines années ou d'une autre méthode.

**Action 4. Repeuplements et suivis des populations réimplantées** (Exécution : équipes FUNDP et ULg)

4.1. Appui au Service de la Pêche pour l'exécution des repeuplements dans les rivières de Wallonie.

4.2. A la demande du Service de la Pêche, actualisation des études sur l'évaluation du potentiel d'accueil en tacons dans l'Amblève d'après les caractéristiques hydromorphologiques de l'habitat. Elaboration de cartes des habitats de production de jeunes et de reproduction.

4.3. Exploration de nouvelles méthodes de dénombrement des populations de tacons basées sur une approche statistique et d'inventaire de terrain (pêche électrique).

4.4. Réalisation de pêches de contrôle automnales dans un éventail représentatif de cours d'eau repeuplés en jeunes saumons d'élevage : Lesse, Ourthe, Amblève, Lienne, Aisne, Vesdre, Berwinne, Samson mais concentration particulière des efforts sur l'Amblève.

**Action 5. Optimisation de l'utilisation de la technique de cryoconservation du sperme de saumons de l'Atlantique sauvages capturés en Meuse, appliquée à la reproduction artificielle de l'espèce en vue de la reconstitution d'une nouvelle souche Meuse** (Exécution : équipe FUNDP)

5.1. Améliorer la motilité et le pouvoir fécondant en jouant sur différents facteurs (composition ionique, équilibre osmotique...).

5.2. Sélectionner des géniteurs offrant de bonnes performances à la cryopréservation.

5.3. Standardiser les opérations de cryopréservation afin d'améliorer la motilité.

5.4. Acquérir un module de remplissage automatique des paillettes et d'un appareil gérant le cycle de refroidissement.

5.5. Elaborer une structure de cryobanque.

**Action 6. Encadrement scientifique de l'élevage des saumons de souche Meuse en Région wallonne** (Exécution : équipes FUNDP et ULg)

6.1. Préparation de la structure d'encadrement scientifique de la pisciculture d'Erezée (ULG et FUNDP)

6.2. Optimisation de la salmoniculture afin d'améliorer le fitness des tacons et accroître leur taux de survie lors des repeuplements. Recherches bibliographiques (quels sont les facteurs déterminants ?). Discussions en concertation avec le Service de la pêche et réalisation d'expérimentations (FUNDP)

**Action 7. Synthèse et diffusion des informations relatives au suivi scientifique du projet Saumon Meuse et intensification des contacts et échanges techniques et scientifiques internationaux divers** (Exécution : équipes ULg et FUNDP).

BUDGET SAUMON 2010-2011 AVEC REPARTITION  
ENTRE LES DEUX EQUIPES UNIVERSITAIRES ULG ET FUNDP

SUBVENTION SPW TOTAL 120.000 €

POSTE	TOTAL	ULG	FUNDP
A. PERSONNEL	71 220	31470	39 750
B. FONCTIONNEMENT	33 128	21365	11 763
Total A+B	104 348	52835	51 513
C. FRAIS DE GESTION 15 % sur A+B	15652	7925	7727
TOTAL GENERAL (1)	120 000	60 760	59240

(1) par rapport à une formule 50/50, prise en compte d'un supplément pour ULg pour frais de coordination (édition rapports, dossier justification dépenses, etc.)

## **ACTION 1**

**VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES REMONTEES  
DES POISSONS DANS L'AXE FORME PAR LA MEUSE EN  
AVAL DU BARRAGE DE LIXHE, LE BARRAGE AVEC  
CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MONSIN ET LA  
BASSE OURTHE EN AMONT DU BARRAGE DES GROSSES  
BATTES NOUVELLEMENT EQUIPE D'UNE ECHELLE  
A POISSONS (ULG)**

## **ACTION 1**

**VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES REMONTEES  
DES POISSONS DANS L'AXE FORME PAR LA MEUSE EN  
AVAL DU BARRAGE DE LIXHE, LE BARRAGE AVEC  
CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MONSIN ET LA  
BASSE OURTHE EN AMONT DU BARRAGE DES GROSSES  
BATTES NOUVELLEMENT EQUIPE D'UNE ECHELLE  
A POISSONS (ULG)**

### **1.1. Contrôle des remontées dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse en 2010**

### 1.1.1. Conditions de réalisation de l'étude

Les contrôles des deux échelles en 2010 (12<sup>ème</sup> année) ont été réalisés du 4 janvier au 28 juillet (83 contrôles des pièges) puis les opérations ont été suspendues pendant les vacances de fin juillet à fin août. Les contrôles ont repris le 30 août jusqu'au 29 décembre (12/11 dans la petite échelle) soit 134 contrôles dans la grande échelle et 117 dans la petite.

Le débit de la Meuse (fig. 1) a été assez élevé ( $> 200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) jusqu'à mi avril puis a connu une diminution marquée ( $< 100 \text{ m}^3/\text{s}$ ) à partir de la fin avril et a atteint des valeurs de 10-20  $\text{m}^3/\text{s}$  en juin et juillet, sans manifestation du moindre coup d'eau. Ces conditions de très faible débit estival ont entraîné l'arrêt des turbinages hydroélectriques au barrage de Lixhe avec comme conséquence possible une diminution de la concentration des poissons à proximité de la petite échelle déjà affectée d'un déficit structurel d'attractivité. La fin d'année a été caractérisée par une crue à près de  $1600 \text{ m}^3/\text{s}$  à la mi-novembre.

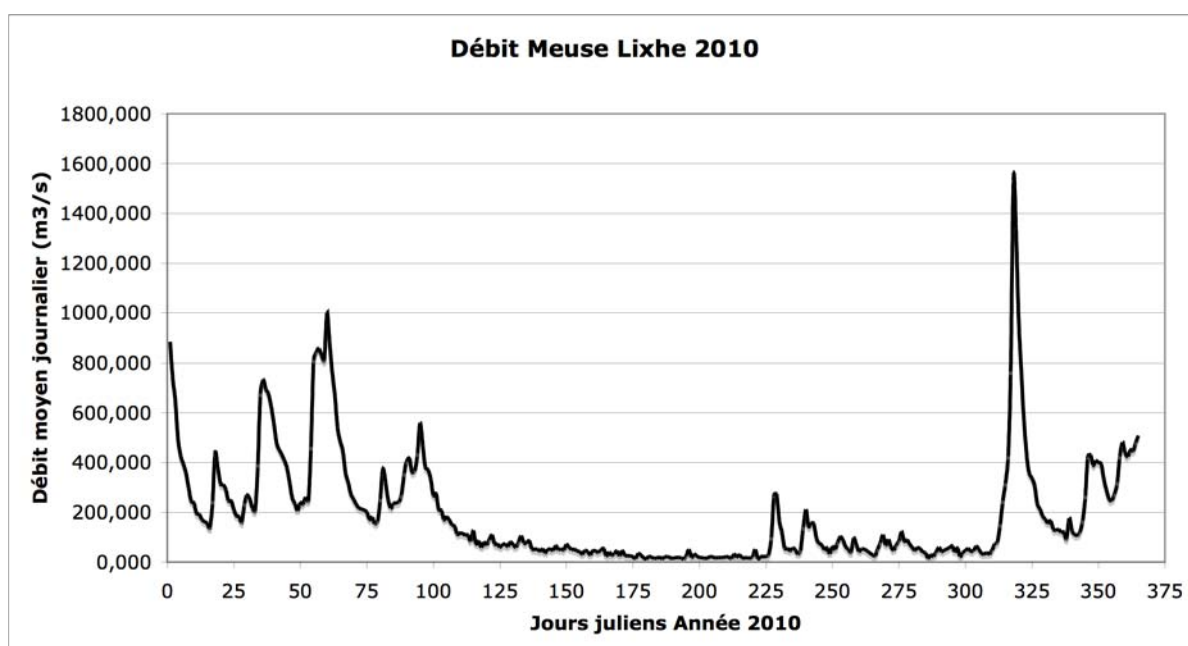


Figure 1. Débits moyens journaliers de la Meuse à Visé-Lixhe en 2010 (source : SETHY SPW).

Le régime des températures (fig. 2) a présenté une évolution normale en début d'année mais a été caractérisée par des moyennes journalières extrêmes de 26-27°C pendant la 2<sup>ème</sup> décade de juillet.

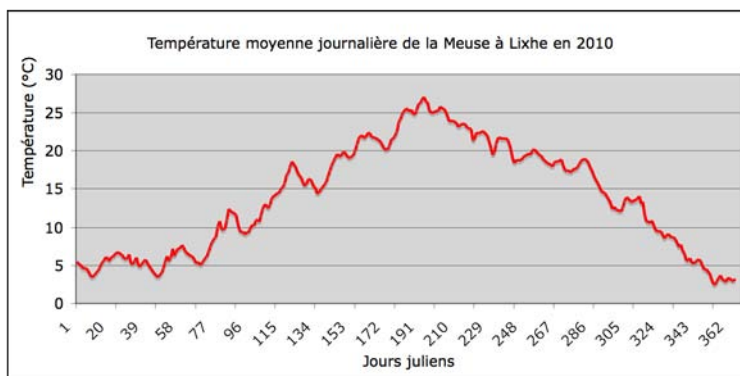


Figure 2. Régime des températures moyennes journalières dans la Meuse à Lixhe en 2010.

### 1.1.2. Statistiques des captures

Les résultats des captures sont synthétisés dans le tableau 1.

Tableau 1 . Statistiques des captures des poissons en migration de remontée dans les deux échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse du 4 janvier au 29j décembre 2010 (134 contrôles dans la grande échelle et 114 dans la petite). GE = nouvelle grande échelle. PE = ancienne petite échelle.

	Nombre			Biomasse (kg) (sauf 0+)		
	GE	PE	Total	GE	PE	Total
Saumon	4	-	4	17,383	-	17,383
Truite commune	16	1*	17	43,663	0,031	43,694
Barbeau	15	2	17	29,817	2,148	31,965
Hotu	4	2	6	4,873	0,039	4,912
Chevaine	7	5	12	9,975	1,576	11,551
Vandoise	-	21	21	-	0,597	0,597
Spirilin 4-9	1	19	20	0,002	0,079	0,081
Ide	12	19	31	6,978	0,543	7,521
Aspe	17	13*	17+13*	31,210	0,086	31,296
<b>Total rhéophiles</b>	<b>76</b>	<b>69+13*</b>	<b>145+13*</b>	<b>143,901</b>	<b>5,099</b>	<b>149,000</b>
Ablette commune	-	175	175	-	2,939	2,939
Gardon	173	465+1*	638+1*	35,202	21,771	56,973
Rotengle	1	-	1	0,853	-	0,853
Brème commune	1 061	97	1 158	1 185,924	24,231	1 210,155
Brème bordelière	16	4	20	4,614	0,158	4,772
Carpe commune	10	-	10	73,188	-	73,188
Tanche	1	-	1	1,985	-	1,985
Perche	51	82	129	0,802	1,439	2,241
Silure	6	-	6	96,500	-	96,500
Anguille	+	248	248	+	22,962	22,962
<b>Total non rhéophiles</b>	<b>1 319</b>	<b>1 071+1*</b>	<b>2 390+1*</b>	<b>1 399,068</b>	<b>73,500</b>	<b>1 472,568</b>
<b>Total général</b>	<b>1 395</b>	<b>1 140+14*</b>	<b>2 535 +14*</b>	<b>1 542,969</b>	<b>78,599</b>	<b>1 621,568</b>

\* = poissons 0+ : truite < 15 cm ; ; hotu < 10 cm ; chevaine < 10 cm ; aspe < 10 cm ; perche < 8 cm ; ide < 10 cm ; gardon < 8 cm

Les particularités des captures 2010 sont détaillées ci-après.

#### Peuplement total

Les captures totales de 1,622 kg sont pratiquement du même ordre de grandeur mais un peu plus élevées, en 2010 qu'en 2009 (1 461 kg ; voir tabl. 2).

Tableau 2. Statistiques des captures des poissons en migration de remontée dans les deux échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse du 2 janvier au 30 décembre 2009 (129 contrôles). GE = nouvelle grande échelle. PE = ancienne petite échelle. L'astérisque \* correspond approximativement à des poissons 0+ en milieu et fin d'année : hotu < 10 cm ; chevaine < 10 cm ; aspe < 10 cm ; perche < 10 cm ; ide < 10 cm ; gardon < 8 cm ; barbeau < 13 cm.

	Nombre			Biomasse (kg) (sauf 0+)		
	GE	PE	Total	GE	PE	Total
Saumon	1	-	1	5,150	-	5,150
Truite commune	12	2	14	22,874	0,150	23,024
Truite aec	1	1	2	1,867	0,462	2,329
Barbeau	26	5+1*	31+1*	52,937	0,509	53,446
Hotu	12	4+8*	16+8*	17,431	0,240	17,671
Chevaine	17+1*	8+3*	25+4*	15,192	3,459	18,651
Vandoise	-	3	3	-	0,080	0,080
Spirilin 4-9	2	124	126	0,008	0,431	0,505
Ide	-	1+17*	1+17*	-	0,065	0,065
Aspe	4	1*	4+1*	5,803	+	5,803
Ablette commune	-	29	29	-	0,565	0,565
Gardon	63	83+38*	146+38*	25,671	6,078	31,749
Rotengle	1	-	1	0,441	-	0,441
Brème commune	685	191	876	745,657	207,808	953,465
Brème bordelaise	7	2	9	2,839	0,387	3,226
Carpe commune	16	-	16	112,282	-	112,282
Hybrides cyprin.	4	-	4	4,577	-	4,577
Carpe herbivore	1	-	1	10,350	-	10,350
Tanche-	-	1	1	-	0,188	0,188
Perche	2	4+4328*	6+4350*	0,037	0,071	0,108
Grémille	(1)	-	(1)	(0,006)	-	(0,006)
Brochet	(2)	-	(2)	5,029	-	5,029
Silure	11	1	12	149,587	11,200	160,787
Anguille	+	584	584	+	49,682	49,682
Total	868+1*	1043+27*	1911+4449*	1177,738	282,554	1460,292

NB : la grémille a été capturée dans les bassins de la grande échelle mis à sec et les deux brochets ont été retrouvés dans l'herbe à côté des bassins inférieurs de la grande échelle.



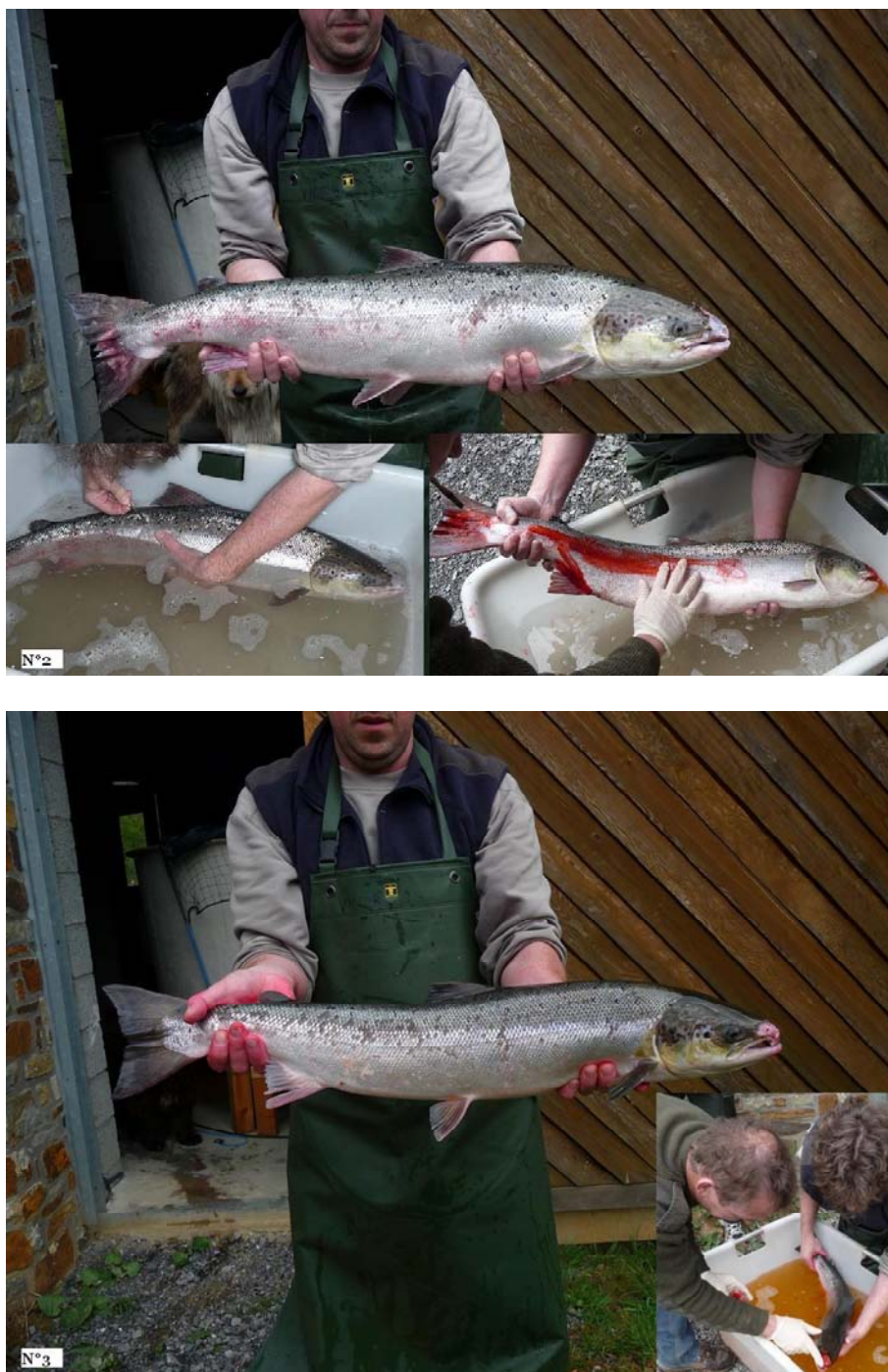
### Saumon atlantique

Les captures de saumon atlantique se montent à quatre individus (fig. 3 et 4) :

\* le 4 mai (jj 124) à 74 m<sup>3</sup>/s et 16,8°C, 2 saumons de 77,3 cm-4,220 kg et 81,5 cm-7,520 kg, ce dernier étant le plus grand spécimen jamais capturé à ce jour dans la Meuse wallonne.

\* le 3 novembre (jj 307) à 13,2°C et 33 m<sup>3</sup>/s, 1 saumon mâle de 59,9 cm -2,014 kg

\* le 12 novembre (jj 316) à 11,3°C et 426 m<sup>3</sup>/s: 1 saumon femelle de 74,0 cm -3,529 kg



**Figure 3.** Photos des deux saumons capturés le 4 mai 2010 dans le piège de la grande échelle de Lixhe. Au-dessus : 77,3 cm -4,420. En-dessous : 81,5 cm – 7,520 kg.



Figure 4. Saumons capturés dans le piège de la grande échelle de Lixhe en fin 2010. Au-dessus : mâle 59,9 cm – 2,014 kg le 3/11/10 . En-dessous : femelle 74,0 cm – 3,529 kg le 10/11/10.

#### Truite commune de mer et de rivière

On a enregistré la capture de 16 truites communes de mer et de rivière de 51,4-77,3 cm (biomasse : 43, 663 kg), à comparer aux 14 truites pour 23,0 kg capturées en 2009. Toutes ces truites ont été capturées dans la nouvelle échelle. Une truitelle de 14 cm-31 g a été interceptée le 24 octobre dans la petite échelle.

#### Cyprins d'eau rapide

Le barbeau, le hotu et le chevaine sont en légère diminution en 2010 par rapport à 2009. Mais les effectifs des migrateurs de ces espèces rhéophiles dans la Basse Meuse restent largement inférieurs à ceux enregistrés dans l'échelle à poissons du barrage des Grosse Battes sur la

Basse Ourthe (voir point 1.3), surtout dans le cas du barbeau (32 kg dans la Meuse versus 478 kg dans la Basse Ourthe) et du hotu (4,9 kg dans la Meuse versus 165 kg dans la Basse Ourthe) et un peu moins dans le cas du chevaine (12 kg dans la Meuse versus 55 kg dans la Basse Ourthe).

#### Cyprins ubiquistes et d'eau lente

Les brèmes communes adultes sont un peu plus abondantes en 2010 (n=1158-1210 kg) qu'en 2009 (n=876-954 kg) mais l'effectif reste nettement inférieur à ce qu'il était jusqu'au milieu des années 1990.

Le gardon (n=638-57 kg) et l'ablette commune (n=175-2,9 kg) sont capturés en faibles nombres par rapport aux situations des années 1990 mais néanmoins un peu plus élevés qu'en 2009 (n=164-31 kg pour le gardon et n=29-0,6 kg pour l'ablette commune). De septembre à décembre, on a enregistré dans la grande échelle la remontée assez exceptionnelle de 165 gardons dont 50 sujets > 25 cm.

#### Aspe

On a capturé dans la grande échelle n=17 individus adultes de 44-55 cm représentant le maximum enregistré depuis le début de la découverte de cette espèce non indigène en voie de naturalisation qui est confirmée par l'interception de 13 juvéniles (7-9 cm) dans la petite échelle.

#### Silure

On a enregistré dans la grande échelle la capture de 6 individus (96,5 kg) en 2010 contre 12 (149,6 kg) en 2009.

#### Anguille européenne

Seulement 248 anguilles ont été capturées dans la petite échelle, ce qui représente 43 % du chiffre de 2009 (n=584) lui-même déjà très bas par rapport aux situations du début des années 1990. Les faibles remontées en 2010 pourraient être partiellement expliquées par les mauvaises conditions hydrauliques en mai-juillet (débit très faible, comme en 1993) pendant la période principale de migration.

### **1.1.3. Utilisation des poissons**

Les quatre saumons capturés ainsi que 8 truites communes ont été transférés à la pisciculture d'Erezée pour participer à des reproductions artificielles.

La femelle saumon capturée le 12/11/10 et le mâle capturé le 3/11/10 ont pu être croisés entre eux (n=1015 œufs produits) et avec d'autres géniteurs sauvages (femelle Ourthe du 6/9/10 : n=1806 œufs produits) ou F1 captifs de souches Meuse ou Loire-Allier (n= 12 369 œufs produits) (communication des résultats par Y. Neus du Service de la Pêche).

Des puces électroniques TIRIS ont été placées sur 8 truites communes, 8 barbeaux et 84 anguilles. Ces poissons ont été relâchés à l'amont du barrage en vue de leur détection automatique dans l'échelle à bassins du barrage de Monsin, 13,5 km à l'amont (voir point 1.2.)

Tous les autres poissons ont été relâchés sans marquage à l'amont du barrage de Lixhe.



### 1.1.4. Problèmes techniques survenus en 2010-début 2011

Au cours de l'année 2010 est survenu un problème au palan électrique servant à soulever la cage de capture. Ce palan a finalement dû être remplacé à charge du budget Saumon, mais tardivement suite à la notification du document en janvier 2011.

La passerelle d'accès à la zone de l'entrée de l'échelle dans la Meuse a été endommagée, ce qui pose un problème de sécurité pour les personnes qui sont amenées à aller relâcher en Meuse des poissons marqués. Une réparation devrait être envisagée.

Suite à l'installation d'une nouvelle balustrade de sécurité autour de l'échelle à poissons, a été enlevée une partie de l'ancienne balustrade le long du canal d'écoulement du débit d'appoint. Il en résulte une zone de passage pour le personnel d'environ 1 m de largeur particulièrement dangereuse. Une reconstruction de cette balustrade devrait être envisagée.

En fin 2010, des infiltrations d'eau se sont produites dans le local souterrain d'observation contenant aussi l'interrupteur électrique du palan de remontée de la cage de capture. Des travaux d'étanchéification ont été entrepris en début décembre.

Enfin, la grande crue de début janvier 2011 (2300 m<sup>3</sup>/s) a provoqué une inondation complète de l'échelle à poissons et l'encombrement de celle-ci par des débris qu'il faudra dégager avant de reprendre une campagne de contrôle des remontées en 2001.

### 1.1.5. Eléments de synthèse pour la période 1990-2010 (actualisation de la Brochure)

#### 1.1.5.1. Salmonidés : saumon atlantique et truite commune

##### 1.1.5.1.1 Saumon atlantique

##### (a) Nombre et biomasse des poissons

Pendant la période d'étude de 19 ans, on a collecté des informations sur un échantillon de 29 saumons adultes de 59,9-91,5 cm Lf qui sont passés dans la Basse Meuse wallonne à Lanaye- Lixhe. La majorité (n=26) de ces saumons ont été effectivement capturés dans le piège-cage de la grande échelle ou, dans le cas d'un seul individu, visualisé sur un enregistrement vidéo devant la vitre d'observation située juste avant l'entrée de ce piège. Les deux saumons capturés en janvier 2003 dans le piège de l'échelle à poissons du barrage de Berneau sur la Berwinne ont dû remonter la Meuse jusqu'à moins de 300 m du barrage de Lixhe. Le saumon capturé en début septembre 2010 dans l'échelle à poissons du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe à Liège n'a pas été intercepté dans l'une des échelles à poissons de Lixhe mais a pu atteindre la Meuse puis l'Ourthe à Liège très probablement par le Canal Albert via le complexe éclusier de Lanaye connecté à l'axe Meuse à environ 8 km du barrage de Lixhe.

Tous les saumons effectivement interceptés dans les échelles à poissons du barrage de Lixhe l'ont été exclusivement dans la grande nouvelle échelle, ce qui justifie entièrement la construction de cet ouvrage pour corriger l'inefficacité de la petite échelle à l'égard de cette espèce de grand salmonidé.

## (b) Composition par tailles

La composition par tailles de la population adulte des nouveaux saumons de la Meuse est présentée à la fig. 5. On observe une dominance des poissons de 65 à 75 cm correspondant à des sujets de 1 an de mer. Les sujets de plus de 80 cm sont âgés de 2 à 3 ans de mer

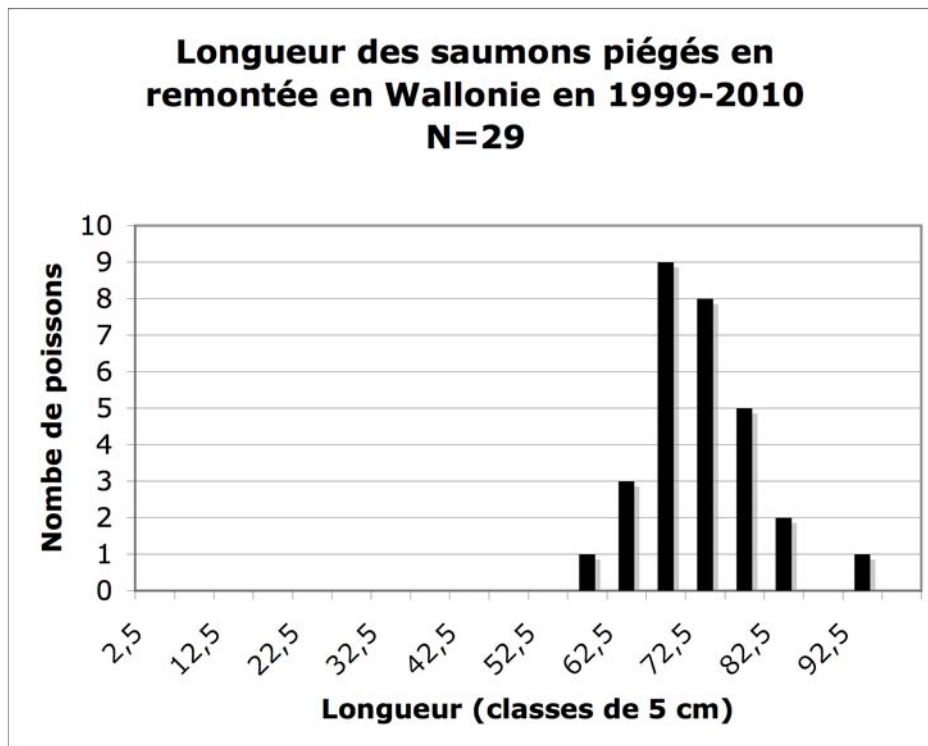


Figure 5. Composition par tailles (histogramme des fréquences des longueurs par classes de 2 cm) de la population des saumons atlantiques passés dans la Basse Meuse en aval de Lixhe en 1999-2010 (n=26 dans la Meuse, n=2 dans la Berwinne et n=1 dans l'Ourthe).

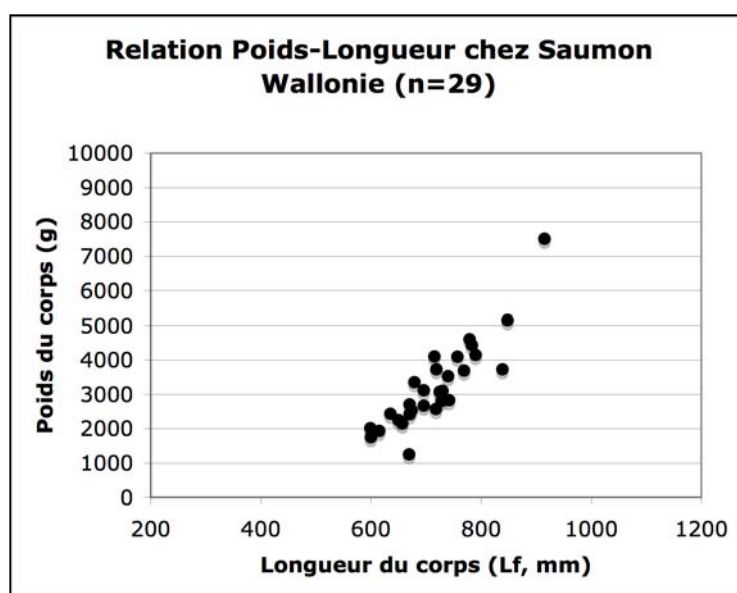
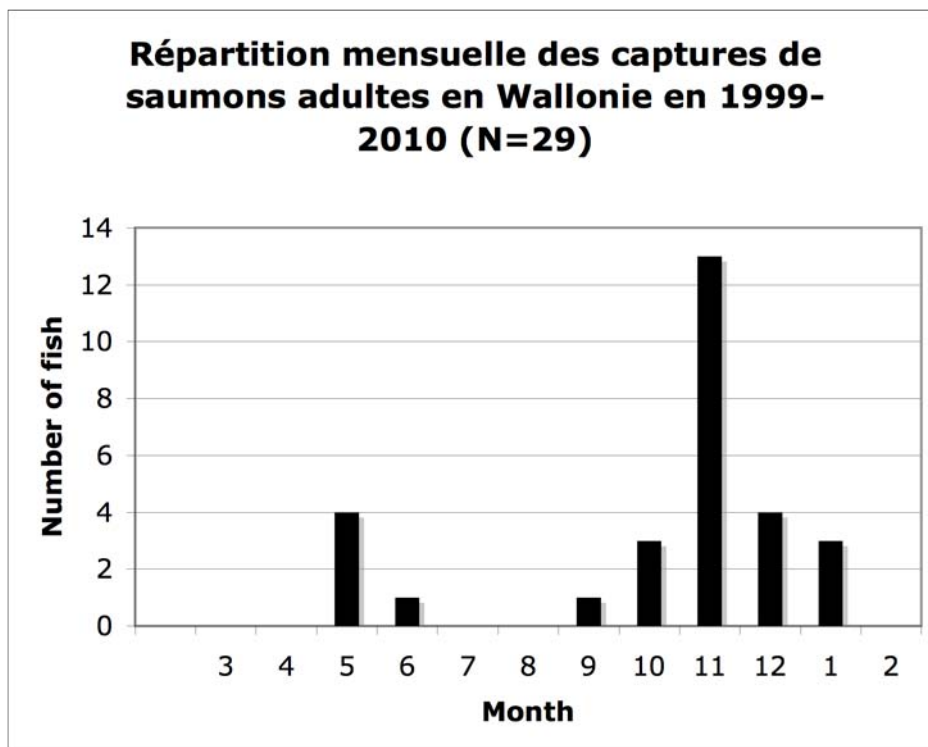


Figure 6. Relation Poids-Longueur chez les saumons adultes capturés en Wallonie de 1999 à 2010.

Concernant le poids des saumons, la relation poids-longueur établie sur un échantillon de 29 poissons est de la forme illustrée par la figure 6. La valeur maximale de poids individuel observée est 7,510 kg pour un saumon de 91,5 cm capturé le 4/5//2010.

#### (c) Répartition mensuelle des captures

Pour la population des n= 29 saumons étudiés, la migration de remontée s'opère (fig. 7) en deux vagues d'importances quantitatives très inégales : une migration de printemps-été (n= 5) qui a lieu en mai et juin et une migration d'automne-hiver (n= 24) qui s'étale de septembre à janvier et culmine en novembre au moment de la reproduction imminente .



**Figure 7.** Répartition mensuelle des captures des saumons en remontée dans la Basse Meuse en aval de Lixhe (n=28) et dans la Basse Ourthe (n=1) en 1999-2010.

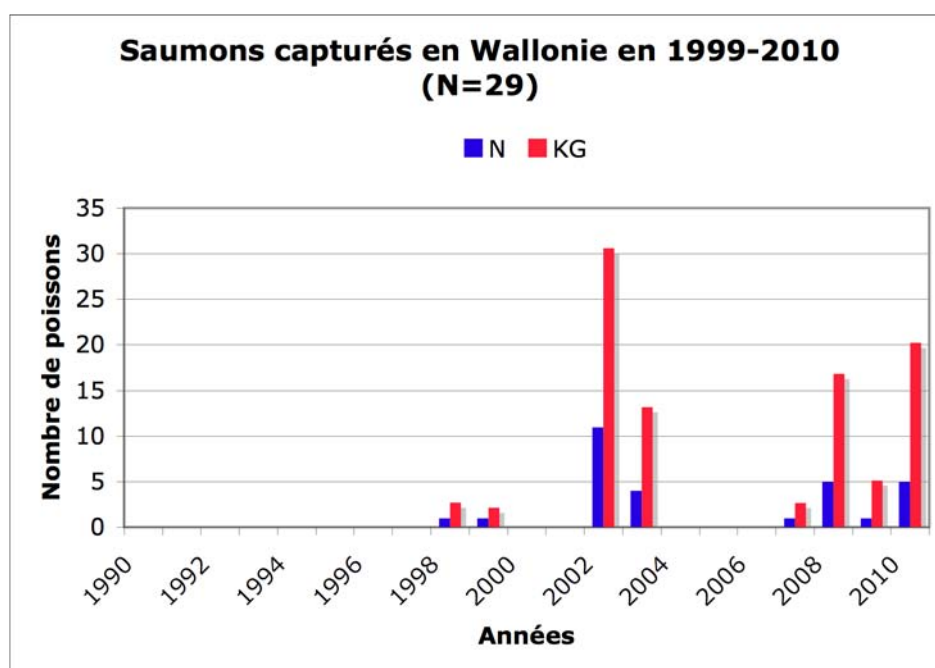
Les saumons qui remontent à Lixhe en fin d'année peuvent provenir, soit directement de la mer du nord, comme en fin 2002 à la faveur des conditions de forte hydraulité dès le mois d'octobre (1300 m<sup>3</sup>/s), soit d'un secteur de la Meuse situé en aval et où ils se sont sédentarisés pendant la période des hautes températures et des bas débits estivaux, après avoir effectué leur migration depuis la mer en début d'année.

Les caractéristiques temporelles de la migration de remontée d'automne-hiver sont les suivantes : 1<sup>er</sup> passage le 13/10 (jj 287), 10 % des passages le 15/10 (jj 322), 50 % des passages le 22/112 (jj 328), 90 % des passages le 22/12 (jj 356) et dernier passage le 24/01 (jj 22).

#### (d) Variabilité interannuelle des captures de saumons au cours de la période 1999-2010

Les repeuplements en jeunes saumons dans les rivières de Wallonie commencent en 1987 mais c'est seulement en 1994 qu'un premier saumon adulte est intercepté dans la Meuse

néerlandaise. A partir de cette date, les captures augmentent progressivement dans cette partie du fleuve et quelques spécimens sont transférés en Wallonie en fin 1999 et fin 2000 et relâchés après marquage dans la Meuse à Lanaye en vue d'étudier par radiotélémétrie la poursuite de leur migration de remontée. Un de ces saumons transférés des Pays-Bas est seulement visualisé en 1999 par vidéo devant la vitre d'observation latérale située juste avant le piège et un autre est capturé effectivement dans le piège de la grande échelle en 2000 (fig. 8)



**Figure 8.** Evolution au cours du temps du nombre et de la biomasse des saumons adultes capturés annuellement dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse (n=26), de Berneau sur la Berwinne (n=2) et de Liège Grosses Battes sur l'Ourthe (n=1). Les aménagements des nouvelles échelles à poissons sur la Meuse aux Pays-Bas se sont succédés de la manière suivante : Belfeld en 1992, Roermond et Sambeek en 1994, Lith en 1998, Grave en 2006 et Borgharen-Maastricht en décembre 2007.

En fin 2002, 11 saumons sont capturés dans la grande échelle de Lixhe avant l'aménagement de nouvelles passes migratoires sur la Meuse néerlandaise à Grave (2006) et Borgharen-Maastricht (décembre 2007) et suite à un coup d'eau le 27/10 (max. 393 m<sup>3</sup>/s) et à une importante crue du 9 au 14/11 caractérisée par un débit maximal de 1320 m<sup>3</sup>/s le 12/11. Les débits enregistrés à ce moment ont pu justifier l'ouverture des barrages néerlandais non encore équipés de nouveaux ouvrages de franchissement et permettre la remontée des saumons bloqués à leur aval. Il faut aussi signaler qu'à cette période la petite écluse du barrage de Borgharen a été gérée comme une passe à poissons par le RWS.

Les captures enregistrées en 2003 comprennent en premier lieu deux saumons interceptés en fin janvier dans la nouvelle échelle à poissons du barrage de Berneau sur la Berwinne qui se jette dans la Meuse environ 300 m en aval du barrage de Lixhe. Il s'agit de poissons appartenant à l'importante vague de remontée observée en octobre-décembre 2002 dans l'échelle de Lixhe. En octobre et novembre 2003 sont capturés deux saumons particulièrement maigres qui pourraient être des sujets arrivés en Meuse néerlandaise en début de l'année à la faveur des hautes eaux puis restés dans le fleuve à un niveau inconnu

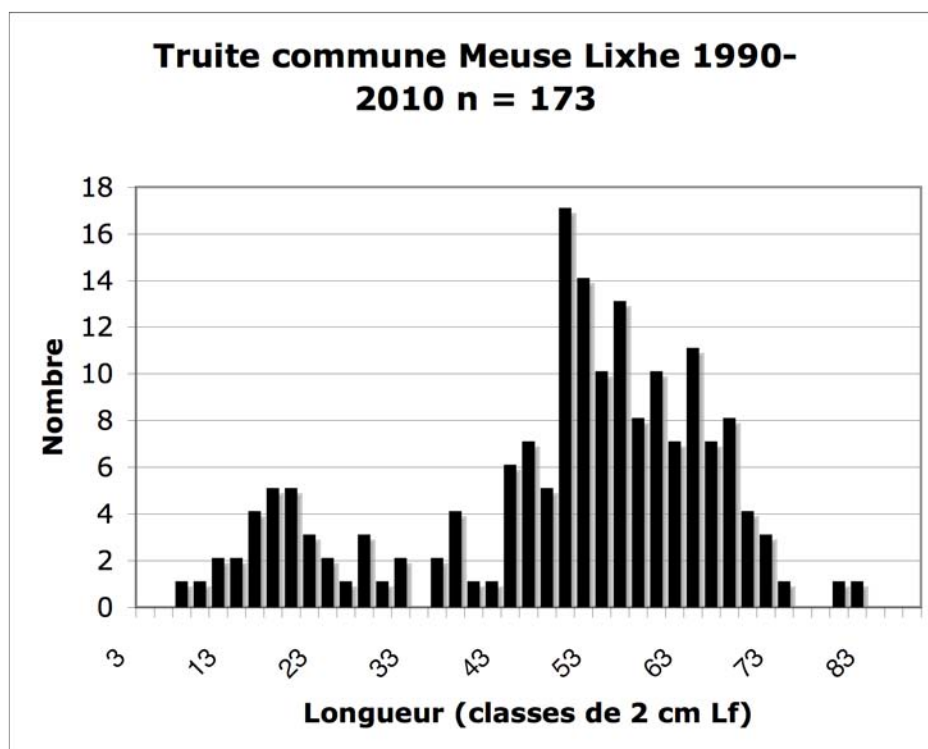
pendant toute la période estivale, avant de finalement remonter jusqu'à Lixhe quand les conditions thermiques sont devenues plus favorables (froides :  $<23^{\circ}\text{C}$ ).

Pendant près de quatre années (2004, 2005, 2006 et janvier-novembre 2007), aucun saumon adulte n'est capturé à Lixhe, probablement à cause d'une conjonction de conditions hydrologiques peu favorables pour la remontée et du blocage par les barrages néerlandais non encore équipés à Grave jusqu'en 2006 et à Borgharen jusqu'à fin 2007.

Le 20 décembre 2007, entre en fonction la nouvelle échelle à poissons du barrage de Borgharen qui complète l'équipement de l'ensemble de sept barrages sur la Meuse néerlandaise. A la faveur de cet événement décisif, un premier saumon d'une nouvelle série est intercepté dans l'échelle de Lixhe le 31 décembre 2007 puis les captures se succèdent en 2008 ( $n=5$ ), 2009 ( $n=1$ ) et 2010 ( $n=5$ ). C'est au cours de ces trois années que l'on enregistre la capture de 5 saumons migrateurs de printemps-été (mai-juin) dont un spécimen de taille record (91,5 cm - 7,510 kg) le 4/5/2010. L'année 2010 voit aussi la capture d'un saumon le 6 septembre dans la nouvelle échelle à poissons du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe à Liège (Angleur). Ce dernier poisson est assez énigmatique quant à son parcours migratoire (arrivée dans l'Ourthe à Liège sans avoir été intercepté dans la Meuse au niveau des passes migratoires de Lixhe) et au moment de sa capture (individu précoce appartenant à la vague d'automne-hiver ou individu appartenant à la vague de printemps-été ayant subi un ralentissement-blocage thermique estival ?).

#### 1.1.5.1.2. Truite commune, principalement de mer

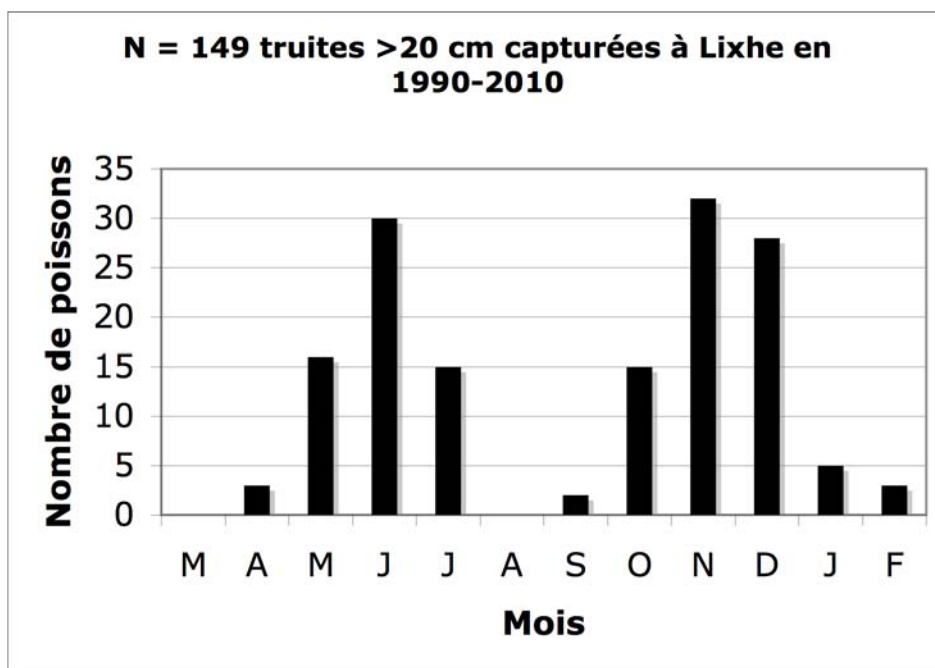
Pendant la période d'étude furent interceptées dans les échelles de Lixhe, principalement dans la grande échelle à partir de 1999, un effectif de  $n=173$  truites communes de 7-81 cm ( $>40$  cm dominantes) présentant la distribution des tailles illustrée par la figure 9.



**Figure 9.** Composition par tailles de la population des truites communes capturées dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse de 1990 à 2010.

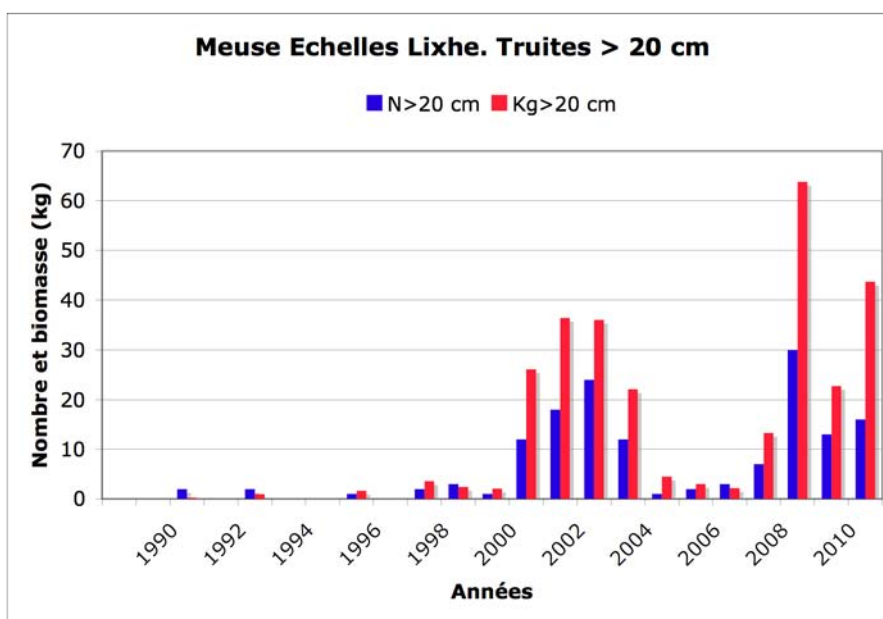


La remontée des truites > 20 cm se répartit à peu près également en deux vagues : une vague de printemps/été (mars-juillet) et une vague d'automne /hiver (octobre-février), avec un creux en août et septembre (fig. 10).



**Figure 10.** Répartition mensuelle des captures des truites communes, principalement de mer, en remontée dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse en 1990-2010.

Au cours du temps, les captures de truites communes dans les échelles de Lixhe ont évolué en effectif et en biomasse comme illustré par la figure 11.



**Figure 11.** Evolution au cours du temps du nombre et de la biomasse des truites adultes > 20 cm capturées annuellement dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse . Entrée en fonction de la grande échelle en fin 1998.

La dynamique de population de l'espèce se caractérise par une alternance de périodes de forte (2000-2003 ; 2008-2010) et de faible (avant 2000 ; 2004-2007) abondance. Dans l'analyse de ce phénomène, il faut aussi tenir compte de la chronologie des aménagements des nouvelles échelles à poissons sur la Meuse aux Pays-Bas: Belfeld en 1992, Roermond et Sambeek en 1994, Lith en 1998, Grave en 2006 et Borgharen-Maastricht en décembre 2007.

D'après la figure 12, il existe une relation entre l'abondance en biomasse des truites communes en remontée et celle des saumons.

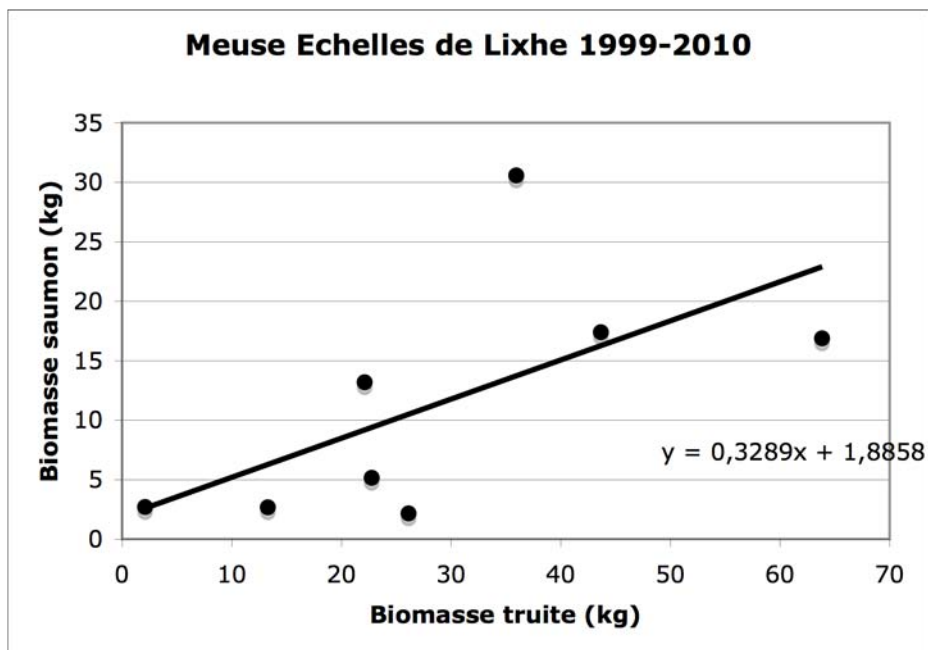


Figure 12. Relation entre les biomasses des truites communes et des saumons capturés annuellement dans les échelles à poissons de Lixhe sur la Meuse en 1999-2010.

#### 1.1.5.1.3. Anguille européenne (fig 13)

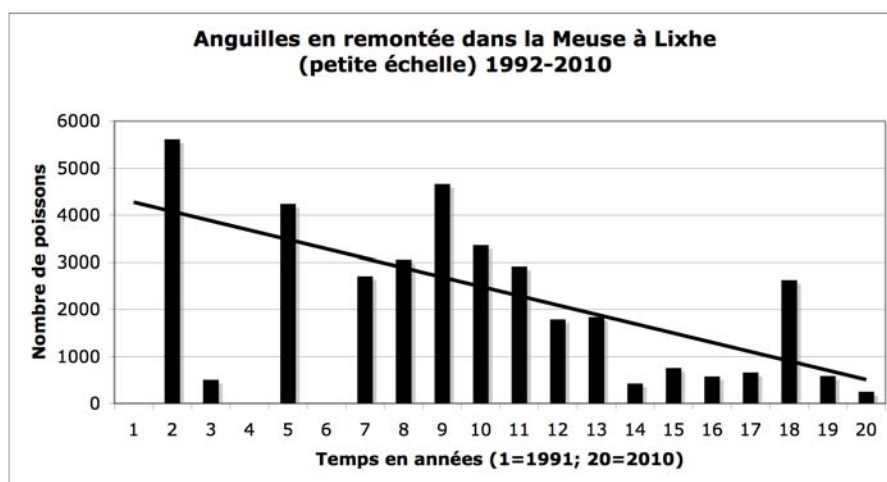
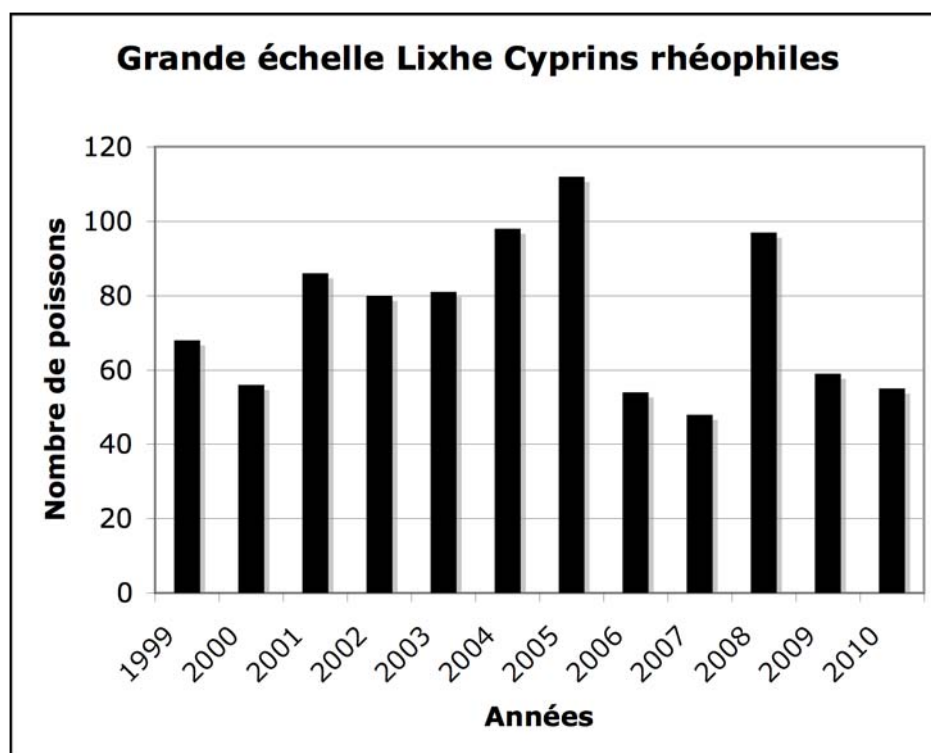


Figure 13. Evolution au cours du temps des anguilles jaunes capturées en remontée dans le piège de la petite échelle du barrage de Lixhe de 1992 à 2010

Les résultats des observations effectuées en 2010 s'inscrivent parfaitement dans la tendance à la diminution du stock des anguilles jaunes migratrices qui se marque depuis la fin des années 1990 (fig. 13). Des études complémentaires sont nécessaires pour déterminer la fraction de la population des anguilles jaunes qui remontent par la grande échelle (où elles ne sont pas retenues par la cage-piège à barreaux trop espacés) ou qui contournent le barrage de Lixhe en remontant dans le canal Albert via les écluses de Lanaye.

#### 1.1.5.1.4. Cyprinidés rhéophiles et espèces lithophiles associées

Les captures des poissons de ce groupe présentent (fig. 14) des fluctuations interannuelles qui ne s'inscrivent dans aucune tendance particulière mais elles restent globalement très faibles par rapport à celles des cyprinidés peu rhéophiles comme les brèmes.



**Figure 14.** Evolution au cours de la période 1999-2010 du nombre de grands cyprinidés rhéophiles (barbeau, hotu, chevaine, vandoise) et d'espèces lithophiles migratrices associées (aspe et ide mélanote) interceptés dans le piège de la grande échelle de Lixhe.

#### 1.1.5.1.5. Brèmes commune et bordelière

Les captures des brèmes dans la grande échelle connaissent des fluctuations interannuelles par un facteur 5 (minimum de 495 en 2005 et maximum de 2470 en 2005) (fig. 15) mais aucune tendance d'évolution ne se marque.

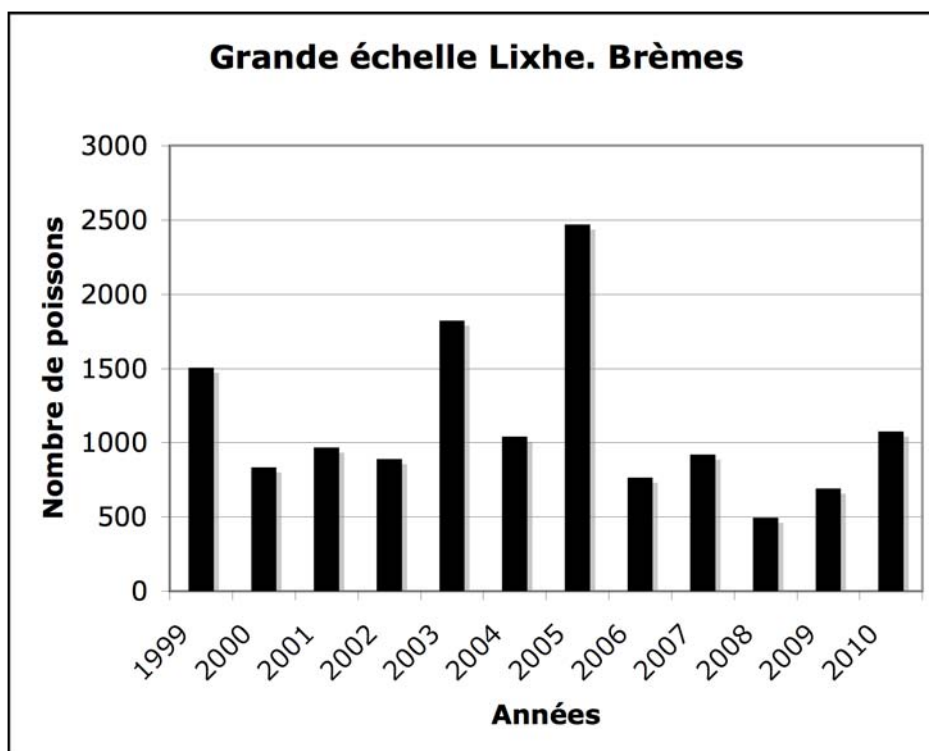


Figure 15. Evolution au cours de la période 1999-2010 du nombre de brèmes (brèmes communes+brèmes bordelières) > 0+ interceptées annuellement dans le piège de la grande échelle de Lixhe.

#### 1.5.1.5.1.6. Ablette commune et gardon

Les captures d'ablettes communes dans la petite échelle de Lixhe sont restées globalement importantes de 1999 à 2005 avec des fluctuations interannuelles (fig. 16). Elles sont ensuite tombées à un bas niveau de 2006 à 2010, avec des minima absolus d'une cinquantaine de poissons en 2008 et 2009.

Les captures des gardons > 0+ dans la petite échelle ont connu une évolution globalement fort comparables à celle des ablettes communes (fig. 17) avec les maxima de 2003-2004 suivis d'une chute jusqu'à un minimum de 40 poissons en 2008 puis une légère remontée en 2010 (n=465 individus surtout remontés en automne). Il existe d'ailleurs une corrélation entre les effectifs annuels capturés des deux espèces (fig. 18).

Pour ce qui concerne la grande échelle, les seules données utiles relatives au gardon sont celles qui portent sur les sujets > 23 cm qui sont retenus dans la cage de capture. De 1999 à 2006, on observe des fluctuations interannuelles entre un minimum de n=18 en 2006 et un maximum de n=158 en 1999. On enregistre ensuite un creux profond (n=2) en 2007 et 2008 et une sensible remontée en 2009 (n=63) et 2010 (n=58). Cette dynamique est globalement comparable à celle observée dans la petite échelle (fig. 19), à cela près qu'il n'y pas dans cette dernière une remontée des effectifs en 2009 et 2010.

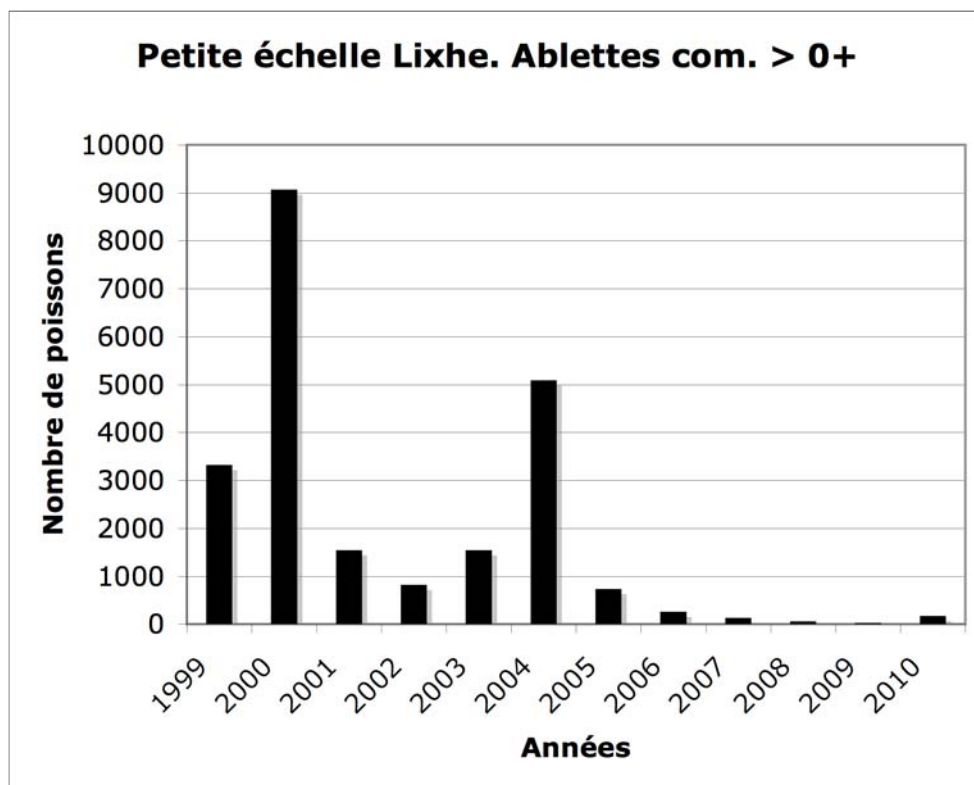


Figure 16. Evolution au cours de la période 1999-2010 du nombre d'ablettes communes > 0+ interceptées annuellement dans le piège de la petite échelle de Lixhe.

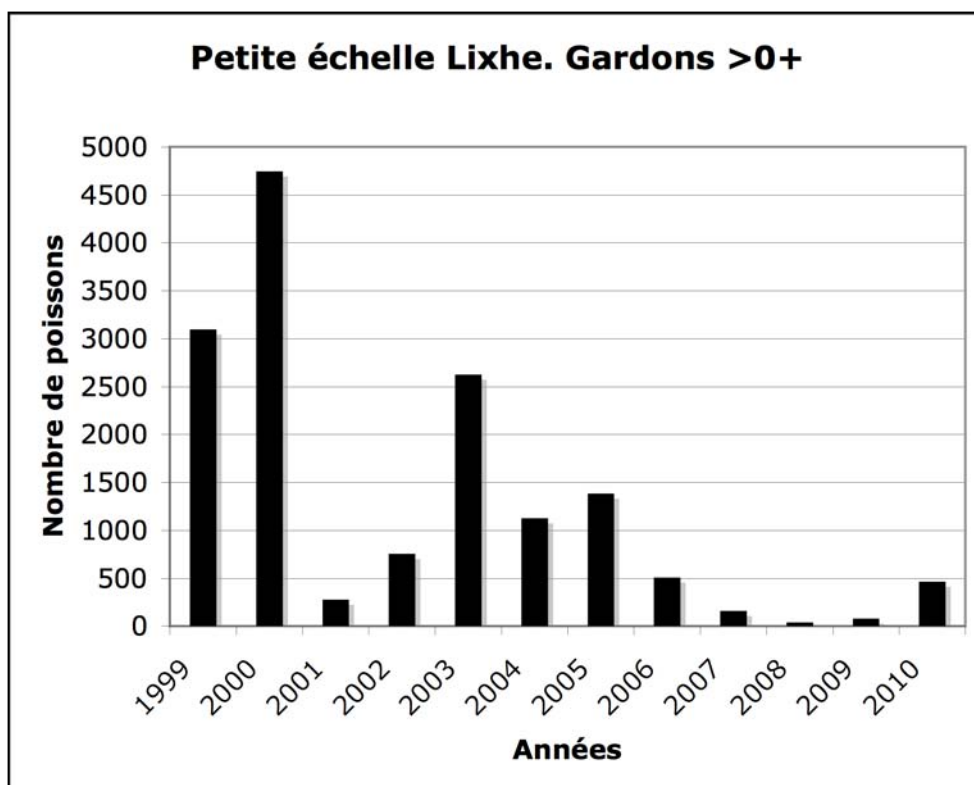


Figure 17. Evolution au cours de la période 1999-2010 du nombre de gardons >0+ interceptés annuellement dans le piège de la petite échelle de Lixhe.

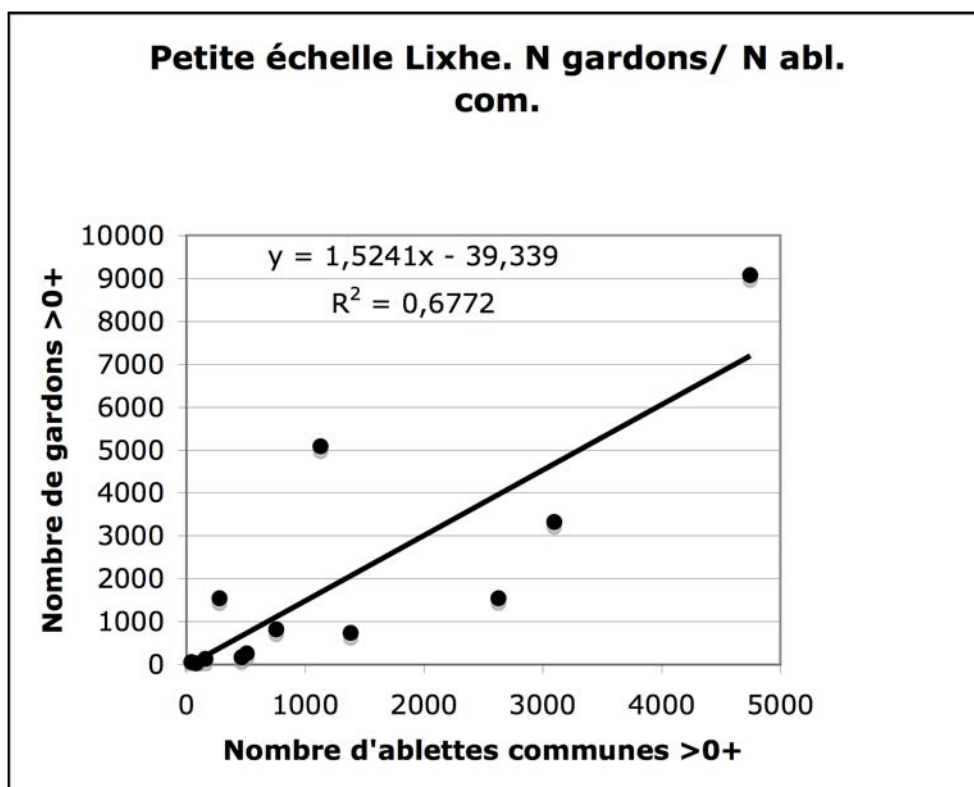


Figure 18. Relation entre les nombres de sujets >0+ du gardon et de l'ablette commune capturés annuellement de 1999 à 2010 dans le piège de la petite échelle à poissons à bassins du barrage de Lixhe sur la Meuse.

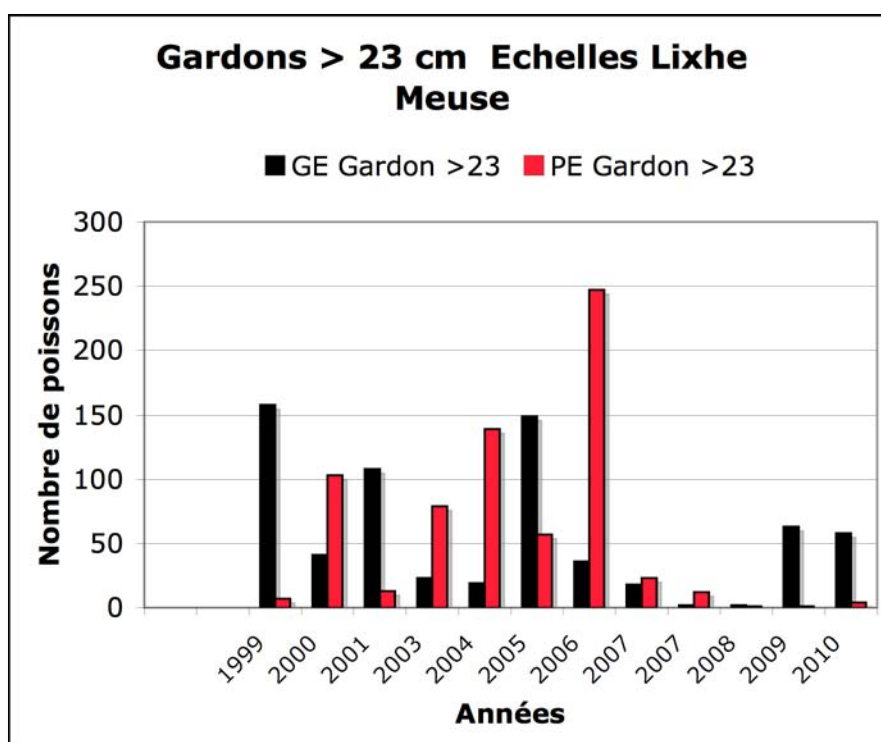


Figure 19. Comparaison des captures des grands gardons >23 cm dans les pièges de la grande (GE) et de la petite (PE) échelle à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse.

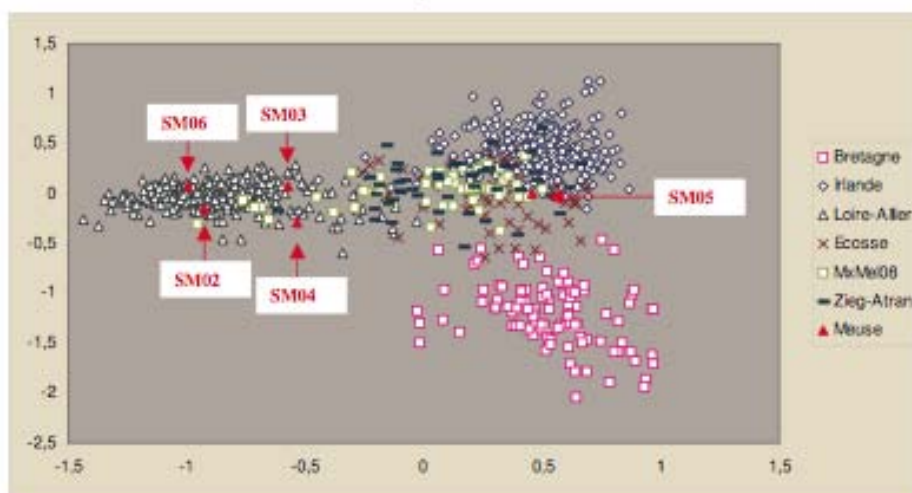
### 1.1.6. Souches d'origine des saumons remontés dans la Meuse en Wallonie en 2010

Les cinq saumons capturés en 2010 après passage dans la Meuse en Wallonie ont été analysés génétiquement par l'équipe spécialisée de l'UCL (Chaumont et Flamand, 2010) afin de déterminer leur souche d'origine par comparaison à un référentiel de saumons repeuplés de souches Ecosse, Irlande, Bretagne, Nive-Adour, Loire-Allier et Meuse reconstituée (fig. 20).

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- 2 saumons (SM2 et SM6) sont clairement de souche Loire-Allier ;
- 2 saumons (SM3 et SM4) sont très probablement aussi de souche Loire-Allier mais avec une moins grande certitude que pour les deux premiers ;
- 1 saumon (SM5) est probablement d'une souche Meuse reconstituée par croisement d'une femelle issue de remontants 2002 de souche Ecosse et de mâles de souche Irlande ou Loire-Allier.

On note l'absence de saumon de souche Irlande malgré la poursuite des déversements pendant les dernières années.



**Figure 20.** Analyse factorielle des correspondances pour les saumons adultes remontés dans la Meuse wallonne en 2010 et pour les saumons de référence au stade tacon de différentes souches (source : Chaumont et Flamand, 2010).

SM 2 = 91,5 cm Meuse Lixhe le 4/5/10 ; SM3 = 78,3 cm Meuse Lixhe le 4/5/10 ; SM4 = F 74,2 cm Ourthe Liège le 6/9/10 ; SM5 = M 59,9 cm Meuse Lixhe le 3/11/10 ; SM6 = F 74,0 Meuse Lixhe le 12/11/10.

**Référence complète :** Chaumont F. et M.-C. Flamand, 2010. Etudes génétiques sur certaines espèces de la faune sauvage en Région wallonne : un outil d'intérêt général pour mieux comprendre et gérer ces différentes populations animales. Convention de recherche (01/12/09-30/11/10) entre le Service Public de Wallonie (D GARNE) et l'Université catholique de Louvain, Institut des Sciences de la Vie, Louvain-la-Neuve (décembre 2010).



### 1.1.7. Remontée de saumons dans la Roer à Roermond (PB) suite aux repeuplements effectués en Allemagne (NRW) avec des poissons de souche Loire-Allier

Lors de la réunion organisée par le Service de la Pêche du SPW le 25 janvier 2011 à la Pisciculture d'Erezée, des représentants de la délégation des visiteurs allemands et néerlandais ont présenté le bilan des captures en 2010 de grands salmonidés migrateurs dans le piège de l'échelle à poissons du barrage ECI à Roermond. Les captures ont porté sur 29 grands salmonidés (tabl. 3) dont :

\* 8 saumons de 62-92 cm (4 femelles, 3 mâles et 1 indéterminé) capturés entre le 1/9 et le 4/11 ;

\* 21 truites de mer de 42-83 cm capturées en majorité (n=16) en juin-août et en moindre abondance en octobre-novembre (n=5).

La plupart de ces poissons ont été marqués individuellement et relâchés en amont. Un morceau de nageoire adipeuse a été prélevé sur la moitié des saumons et ce matériel a été remis pour analyse à l'équipe spécialisée de l'UCL.

**Tableau 3.** Statistique des saumons et des truites de mer capturés en 2010 dans l'échelle à poissons du barrage ECI sur la Roer à Roermond, Pays-Bas (Jochims & Belgers, 2011).

Jahr	Datum	Art	Nr.	Ort	M/W	Länge	Gew	vorh. Markierung	markiert?	Bem.
	25.12	MF	16	ECI	♀	54	?	nein	gelb 10	deutlich abgelaicht, verschrammt
2010	08.06	MF	1	ECI	♀	48	?	nein	weiß 07	sehr blank, sehr guter Zustand
	14.06	MF	2	ECI	♀	55	?	nein	weiß 08	sehr blank, sehr guter Zustand, schwer
	18.06	MF	3	ECI	♀	52	?	nein	weiß 09	sehr guter Zustand
	18.06	MF	4	ECI	♂	77	?	nein	weiß 10	sehr guter Zustand, wuchtiger Fisch
	21.06	MF	5	ECI	♀	50	?	nein	weiß 11	sehr guter Zustand, blank
	27.06	MF	6	ECI	♀	44	?	nein	weiß 12	sehr guter Zustand
	28.06	MF	7	ECI	♀	51	?	nein	weiß 13	sehr guter Zustand
	30.06	MF	8	ECI	?	48	?	nein	ohne	?
	01.07	MF	9	ECI	♀	47	?	nein	weiß 15	sehr guter Zustand, mäßig durchgefärbt
	09.07	MF	10	ECI	♀	53	?	nein	ohne	?
	10.07	MF	11	ECI	♀	52	?	nein	ohne	sehr blank, sehr guter Zustand
	12.07	MF	12	ECI	♀	60	?	nein	ohne	mäßig gefärbt, Probleme 24 Grad
	15.07	MF	13	ECI	?	50	?	nein	ohne	Tot im Abstieg bei 24 Grad Wasser
	09.08	MF	14	ECI	♀	60	?	nein	Weiß 016	Blank, guter Zustand
	11.08	MF	15	ECI	♀	48	?	nein	Weiß 017	Blank, guter Zustand
	28.08	MF	16	ECI	♂	63	?	nein	Weiß 018	sehr blank, sehr guter Zustand
	01.09	L	1	ECI	♀	74	?	nein		noch sehr blank, sehr schlank
	18.9	L	2	ECI	♀	84	?	nein		deutlich gefärbt
	18.09	L	0	Rurmünd.	♂	90	?	nein		stark gefärbt
	19.09	L	3	ECI	?	74	?	?	gelb 011	?
	02.10	MF	17	ECI	♂	46	?	nein	ohne	Kein Foto
	02.10	MF	18	ECI	♂	52	?	nein	ohne	Kein Foto
	03.10	L	4	ECI	♀	64	?	nein	ohne	noch blank, extrem mager
	12.10	MF	19	ECI	♂	83	?	nein	Weiß,	Sehr bunt, Kopfverletzung, starker Haken
	15.10	L	5	ECI	♀	64	?	nein	gelb 012	Bunt, extrem mager, verpilzt
	16.10	L	6	ECI	♀	62	?	nein	weiss 20	voll durchgefärbt, guter Zustand
	21.10	L	7	ECI	♂	92	?	nein	gelb 024	voll durchgefärbt, sehr guter Zustand
	29.10	MF	20	ECI	♀	52	?	nein	weiss 24	Bunt sehr guter Zustand Schuppen GewProbe
	04.11	L	8	ECI	♂	68	?	nein	gelb 013	voll durchgefärbt, sehr guter Zustand
	04.11	MF	21	ECI	♀	42	?	nein	weiss 23	

**Source :** Jochims, H.-J. et T. Belgers, 2011. The Atlantic salmon in the program for migrating fish NRW (WPF), 2011. Communication à la journée de rencontre Wallonie Pays-Bas Allemagne à la pisciculture d'Erezée le 25 janvier 2011.



### 1.1.8. Perspectives pour 2011

#### *(a) Interception des saumons et de truites de mer pour la pisciculture d'Erezée*

Au plan de la gestion biologique, la première priorité sur le site de Lixhe est de poursuivre l'interception des grands salmonidés migrateurs pour les transférer à la pisciculture d'Erezée. Afin de faciliter cette opération, il serait utile d'installer sur le site un bac sécurisé destiné au stockage temporaire des poissons à transférer vers la pisciculture ou vers un autre lieu, par exemple un point de remise à l'eau de poissons radio-marqués. Il pourrait s'agir d'un bassin en polyester à mettre dans l'abris en bois, avec un branchement d'une pompe de circulation de l'eau et d'une source d'air comprimé ou d'oxygène.

#### *(b) Marquage de poissons en vue de suivre leur migration vers l'amont*

La deuxième priorité est de piéger un maximum de grands poissons rhéophiles (une partie des truites de mer, barbeau, hotu) et assimilés (aspe, ide mélanote) pour les marquer individuellement (puces électronique et/ou émetteurs radio) et ensuite les relâcher dans la Meuse en amont du barrage. Les poissons porteurs d'une puce électronique de type TIRIS pourront être détectés automatiquement lors de leur passage dans la nouvelle échelle à bassins du barrage de Monsin (installation fonctionnelle depuis juin 2010) et dans l'ancienne échelle Denil de rive droite (installation à mettre en place au printemps 2011). L'objectif d'une telle expérience est de déterminer le taux de franchissement du barrage de Monsin par les principales espèces concernées. En fonction des résultats seront proposées des mesures d'amélioration du franchissement de cet obstacle stratégique sur l'axe Meuse en aval la confluence de l'Ourthe. Des études par radio-pistage devraient permettre de décrire les comportements des poissons à l'approche du barrage et de ses ouvrages de franchissement. Idéalement, le suivi des poissons marqués devrait se poursuivre au niveau du barrage d'Ivoz-Ramet sur la Meuse (station CIPAM à installer dans la nouvelle échelle à bassins) et au niveau du barrage d'Angleur Grosses Battes sur l'Ourthe (interception dans la cage de capture ou détection automatique par une station CIPAM à installer).

#### *(c) Surveillance de la biodiversité dans la Meuse à Lixhe*

Les échelles à poissons du barrage de Lixhe constituent d'intéressants outils de surveillance de la biodiversité des poissons dans la Basse Meuse et il serait utile de poursuivre leur contrôle sous cet angle afin de ne pas interrompre une série d'observations de 12 années dans la grande échelle et de 19 années dans la petite échelle. Une attention particulière doit être accordée à des espèces en régression (anguille, gardon, ablette commune) et en expansion (silure, aspe, ide mélanote).

Les échelles de Lixhe doivent aussi être considérées comme des outils aisés de capture de poissons (notamment les brèmes communes) destinées à la réalisation d'expériences de marquage pour estimer les densités de population dans les biefs de la Meuse en aval de Lixhe et en amont.

## **ACTION 1**

**VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES REMONTEES  
DES POISSONS DANS L'AXE FORME PAR LA MEUSE EN  
AVAL DU BARRAGE DE LIXHE, LE BARRAGE AVEC  
CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MONSIN ET LA  
BASSE OURTHE EN AMONT DU BARRAGE DES GROSSES  
BATTES NOUVELLEMENT EQUIPE D'UNE ECHELLE  
A POISSONS (ULG)**

**1.2. Détection automatique de poissons marqués en remontée dans la passe  
migratoire de Monsin sur la Meuse entre Lixhe et Liège-ville.**

### 1.2.1. Installation du détecteur CIPAM

Acquis à charge du budget 2009-2010, l'équipement de détection automatique de poissons marqués par transpondeurs TIRIS Texas-Instruments (fig. 1), a été installé en début 2010 dans un bassin supérieur de l'échelle de Monsin (fig. 2 a). Il a été activé en juin et testé dans un premier temps avec des anguilles car les conditions hydrauliques du moment (faibles débits et hautes températures) n'étaient pas favorables à la migration des poissons rhéophiles (barbeaux, hotus et truites), ce qui s'est d'ailleurs traduit par le fait que le SPE a été amené à arrêter et à réduire l'alimentation en eau de l'échelle afin de garantir les besoins prioritaires de la navigation. Une situation normale a pu être rétablie grâce à l'intervention de l'agent du Service de la Pêche (A. François).



Figure 1. Transpondeur TIRIS (Texas Instrument) et lecteur de marque portable



Figure 2 a. Partie supérieure de l'échelle à poissons à bassins du barrage de Monsin-Liège sur la Meuse. L'antenne de détection CIPAM a été placée au niveau d'une échancure comme illustré sur la figure 2 b.



Figure 2 b : En haut : vue d'une antenne de détection CIPAM placée dans un bassin d'une échelle à poissons, en l'occurrence l'échelle à poissons du barrage de Lorcé sur l'Amblève (étude LDPH ULg pour SPW-DCENN). En bas : boîtier électronique de détection CIPAM placé dans le local de visualisation de l'échelle à poissons du barrage de Monsin

L'expérience avec les anguilles a porté sur un effectif total de 84 sujets de 28,5-59,1 cm qui ont été capturés dans la petite échelle à bassins de Lixhe, marqués individuellement au moyen d'une puce électronique TIRIS puis relâchés en amont du barrage.

Après la reprise des contrôles des échelles de Lixhe en septembre, on a procédé au marquage de 8 truites de 51,4-69,0 cm et de 8 barbeaux de 52,1 – 60,4 cm (tabl. 1).

**Tableau 1.** Caractéristiques des truites communes et des barbeaux capturés dans l'échelle de Lixhe puis équipés d'une puce TIRIS en vue de leur détection automatique lors du passage dans l'échelle de Monsin, 13,5 km en amont.

Espèce	Lf mm	Poids g	Sexe	Date marquage à Lixhe	Date passage à Monsin	Durée jours	Temp. * eau (°C)
Truite commune	665	3753	F	06/10/10	-		
Truite commune	610	2235	M	11/10/10	-		
Truite commune	658	3080	M	20/10/10	24/10/10	+ 4 j	13,3
Truite commune	659	3187	M	21/10/10	-		
Truite commune	690	3579	M	28/10/10	-		
Truite commune	514	1522	M	28/10/10	30/10/10	+ 2 j	14,0
Truite commune	621	2679	M	08/11/10	09/11/10	+ 1 j	13,3
Truite commune	531	1685	M	10/11/10	-		
Barbeau	521	1840	-	06/09/10	-		
Barbeau	540	2190	-	27/09/10	-		
Babreau	574	2190	-	11/10/10	16/10/10	+ 5 j	16,1
Barbeau	557	2153	-	11/10/10	-		
Barneau	604	2741	-	11/10/10	19/10/10	+ 8 j	15,1
Barneau	535	1932	-	13/10/10	-		
Barneau	671	4515	-	15/10/10	-		
Barbeau	560	2127	-	18/10/10	06/11/10	+ 19 j	14,4

\* température moyenne journalière

### 1.2.2. Résultats

#### Truite de mer

Sur les 8 truites marquées, on a enregistré 3 passages (38%) dans l'échelle après 1, 2 et 4 jours et principalement en début de journée et de soirée. Il s'agit de poissons en pleine période de migration de remontée pour la reproduction.

#### Barbeau fluviatile

Sur les 8 barbeaux marqués, on a enregistré 3 passages (38% dans l'échelle après 5, 8 et 19 jours, en phase d'obscurité le matin, le soir et en pleine nuit. Il s'agit de poissons en migration de remontée en dehors de la période de reproduction en avril-juin.

#### Anguille

On a enregistré le passage dans l'échelle de Monsin de 21 sujets, soit seulement 25 % du lot des marqués relâchés en amont du barrage de Lixhe entre le 18 juin et le 16 juillet. La migration de remontée sur la distance de 13,5 km entre Lixhe et Monsin a pris de 4 à 21 jours avec une valeur médiane de 8 jours, ce qui correspond à une vitesse moyenne de 1,7 km/jour. Comme chez la truite, il s'agit de poissons en pleine période de migration de remontée pour la colonisation continentale.

Chez les trois espèces, un certain nombre de poissons marqués ne sont pas décelés dans l'échelle de Monsin. Ces poissons ont pu connaître plusieurs sorts:

- \* mortalité dans le bief de Monsin sous l'effet des prédateurs ou d'autres facteurs,
- \* sédentarisation temporaire ou définitive dans le bief de Monsin dans le cas des anguilles et des barbeaux (vérifier la reprise de migration en 2011).
- \* sortie du bief de Monsin vers le canal Albert par passage dans les écluses de Visé et de Monsin ;
- \* franchissement du barrage de Monsin par l'ancienne échelle Denil de rive droite (fig 3) .
- \* autre voie de passage qui peut être très étroite pour l'anguille

Des études complémentaires sont nécessaires en 2011 pour préciser toutes ces possibilités.

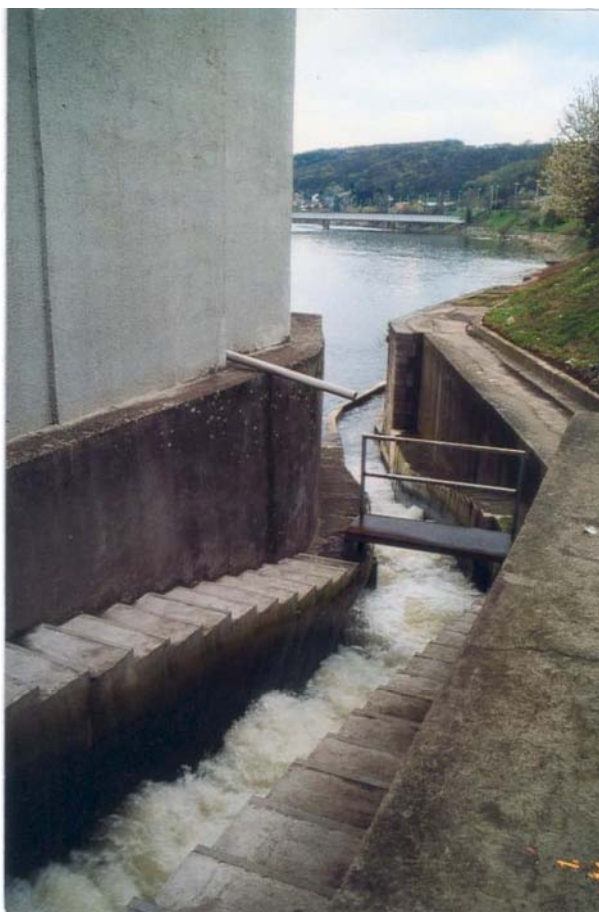


Figure 3. Ancienne échelle Denil (à ralentisseurs) en rive droite du barrage de Monsin sur la Meuse où il est justifié d'installer un détecteur automatique de passage de poissons marqués.



### 1.2.3 Programmation d'études complémentaires en 2011

A ce stade d'avancement de l'étude, la méthode de détection automatique de poissons marqués au moyen du système CIPAM s'avère très efficace et mérite d'être poursuivie et développée sur le site de Monsin et d'être appliquée sur d'autres sites stratégiques, en premier lieu l'échelle Denil de Monsin rive droite et aussi l'échelle à bassins d'Yvoz-Ramet. Cela implique l'acquisition de deux nouvelles stations de monitoring CIPAM pour un budget total d'environ 14.000 E.

Il était prévu d'installer une unité CIPAM en début 2011 dans l'échelle Denil de Monsin mais depuis quelques mois l'arrivée d'eau est coupée (fig. 4) sans qu'il semble possible d'envisager un rétablissement rapide de la situation car la vanne de contrôle de l'alimentation de l'ouvrage est endommagée (manivelle cassée). Cette échelle constitue probablement une voie de passage pour les poissons, notamment les anguilles jaunes, qui se retrouvent en aval des déversoirs.

A terme, il serait aussi très utile d'installer une station CIPAM dans l'échelle à bassins des Grosses Battes sur l'Ourthe, surtout pour repérer le passage des anguilles qui ne sont pas retenues dans la cage de capture à barreaux trop espacés.



Figure 4. Mise à sec en fin janvier 2011 de l'échelle Denil en rive droite du barrage de Monsin sur la Meuse en aval de Liège.

## **ACTION 1**

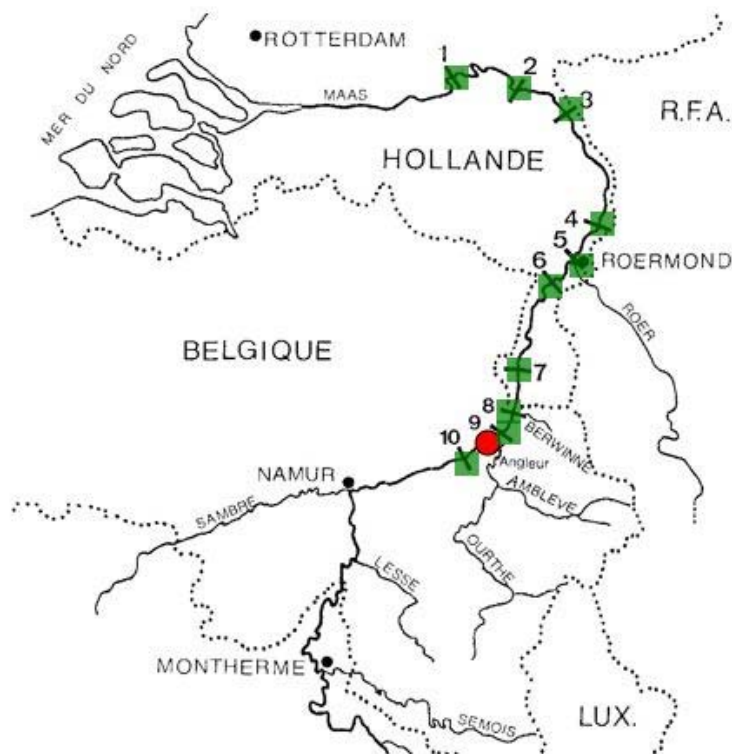
**VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES REMONTEES  
DES POISSONS DANS L'AXE FORME PAR LA MEUSE EN  
AVAL DU BARRAGE DE LIXHE, LE BARRAGE AVEC  
CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MONSIN ET LA  
BASSE OURTHE EN AMONT DU BARRAGE DES GROSSES  
BATTES NOUVELLEMENT EQUIPE D'UNE ECHELLE  
A POISSONS (ULG)**

**1.3. Première année de contrôle des remontées des poissons dans la nouvelle  
passe migratoire à bassins du barrage de Liège Grosses Battes sur l'Ourthe**



### 1.3.1. Brève description de l'ouvrage

Attendue depuis de longues années pour rétablir un accès aisé des poissons migrateurs de la Meuse liégeoise vers le bassin de l'Ourthe et ses deux principaux affluents, la Vesdre et l'Amblève, la nouvelle échelle à poissons du barrage des Grosses Battes est entrée en service en fin août 2009. Elle représente un ouvrage majeur qui vient compléter les équipements construits sur l'axe Meuse depuis la mer du Nord jusqu'à la région liégeoise (fig. 1).



**Figure 1.** Position stratégique du barrage des Grosses Battes (point rouge) dans le bassin de la Meuse, à l'entrée (2,1 km de la Meuse) du domaine salmonicole du bassin de l'Ourthe. Les carrés verts indiquent la position des barrages équipés de nouveaux ouvrages de franchissement.

Les caractéristiques techniques de l'ouvrage (fig. 2, 3) sont les suivantes:

**Barrage.** Niveau d'eau de référence de 60,50 m en aval et 64,50 m en amont. Dénivelé : 4 m

**Echelle.** Type : à bassins . Dénivellation entre bassins : 0.25 m. Nombre de bassins : 15 dont 2 bassins de repos et un bassin commun avec le débit d'attrait, créant la 16<sup>ème</sup> chute.

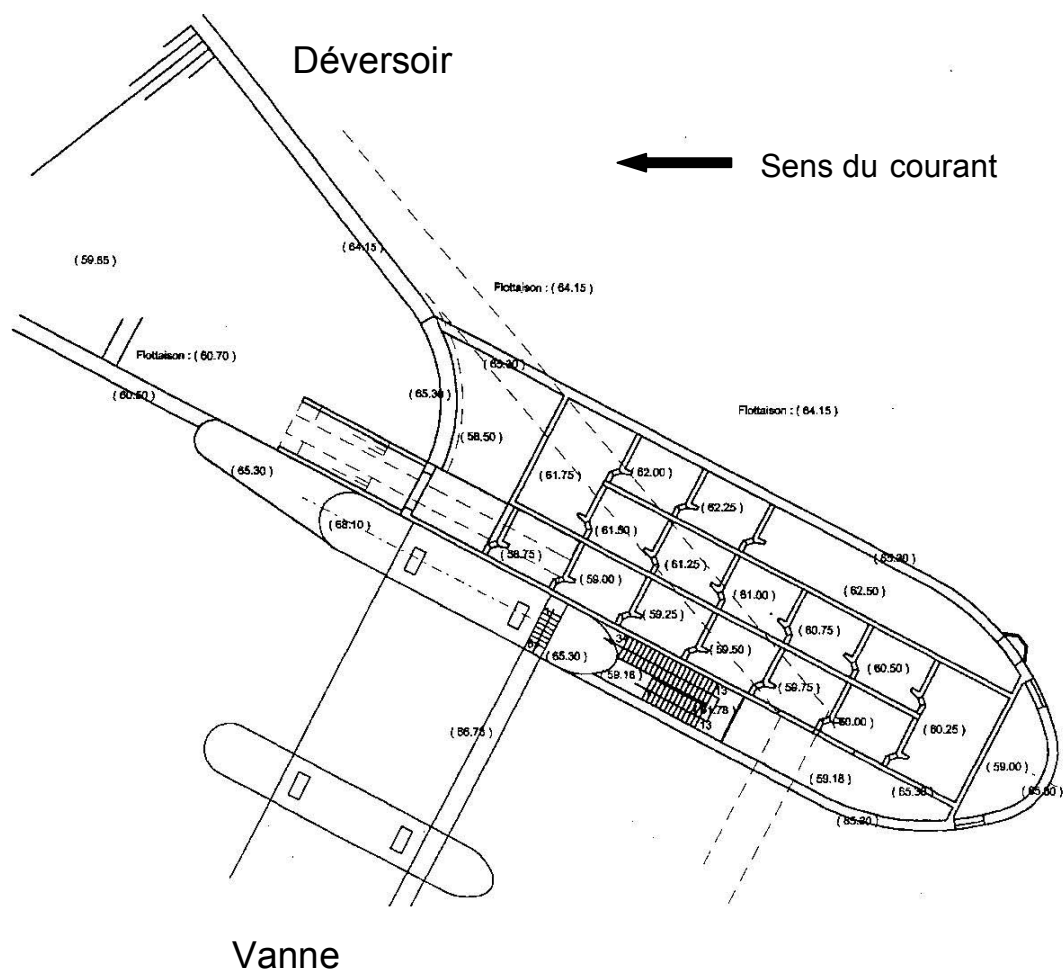
Echancrure : fente unique largeur : 0.30 m ;  $h_{\text{eau}}$  moyenne : 1.2 m

Débit calculé : 0.5 m<sup>3</sup>/sec

Bassin : bassin normal : 3,50 m × 2,40 m ; bassin de repos : 5,65 m × 3,50 m . Puissance dissipée : 60 - 100 watts/m<sup>3</sup>. Dispositif annexe : déflecteur contre les objets flottants et piège de capture avec barreaux espacés de 3 cm. Adducteur d'eau avec un débit variable de 1,0 à 1,5 m<sup>3</sup>/sec.



**Figure 3.** Quelques vues de l'échelle à poissons des Grosses Battes sur l'Ourthe à Liège  
 (a-b) : vues vers l'aval montrant le flux d'eau de sortie de l'échelle avec à proximité le rejet d'eau de la centrale hydroélectrique flottante OMEGA ; (c) : vue vers l'aval montrant l'échelle recouverte d'une protection en caillebotis ; (d) : prise d'eau à l'amont de l'échelle et cage de capture en position ; (e) : cage de capture soulevée montrant en arrière-plan l'ouverture du cone d'entrée ; (f) relevage de la cage et des poissons piégés.



**Figure 3.** Plan initial de la nouvelle échelle à poissons du barrage des Grosses Battes (source : A. Gillet, Direction Aménagements paysagers DGO1) (document à actualiser).

### 1.3.2. Conditions de réalisation de l'étude

Les contrôles commencés en début septembre 2009 ont dû être interrompus en fin décembre 2009 à cause de la déformation du piège de capture provoquée par l'accumulation de débris divers lors des crues. Le passage de l'eau dans l'ouvrage a été interrompu de fin décembre 2009 à mi mars 2010 pendant la période de réparation de la cage de capture. Les contrôles des remontées ont repris le 16 mars et se sont poursuivis, à raison de 2-4 contrôles par semaine, jusqu'à la fin juillet. Le fonctionnement de l'échelle a été neutralisé pendant la période de vacance en août puis a été rétabli le 2 septembre. A ce jour, les contrôles en continu des remontées ont porté en tout sur 329 jours : 118 jours (43 contrôles) du 3/9 au 30/12/2009, 132 jours (53 contrôles) du 17/03 au 28/07/2009 et 88 jours (34 contrôles) du 02/09 au 29/11/2010, date de l'arrêt du piégeage suite à la neutralisation de l'échelle par le gestionnaire. En effet, il n'était pas possible de dégager complètement les nombreux débris ligneux accumulés lors de la crue du 14 novembre (max. 450 m<sup>3</sup>/s) en amont du barrage, contre les éléments supportant la passerelle vers la centrale hydroélectrique flottante OMEGA (fig. 6).

Les débits de l'Ourthe à Angleur sont disponibles grâce aux relevés du SETHY-SPW (fig. 5 a) et le régime des températures est connu (fig. 5 b) grâce à des enregistrements en continu de la température de l'eau spécialement mis en place par l'ULG sur le site.

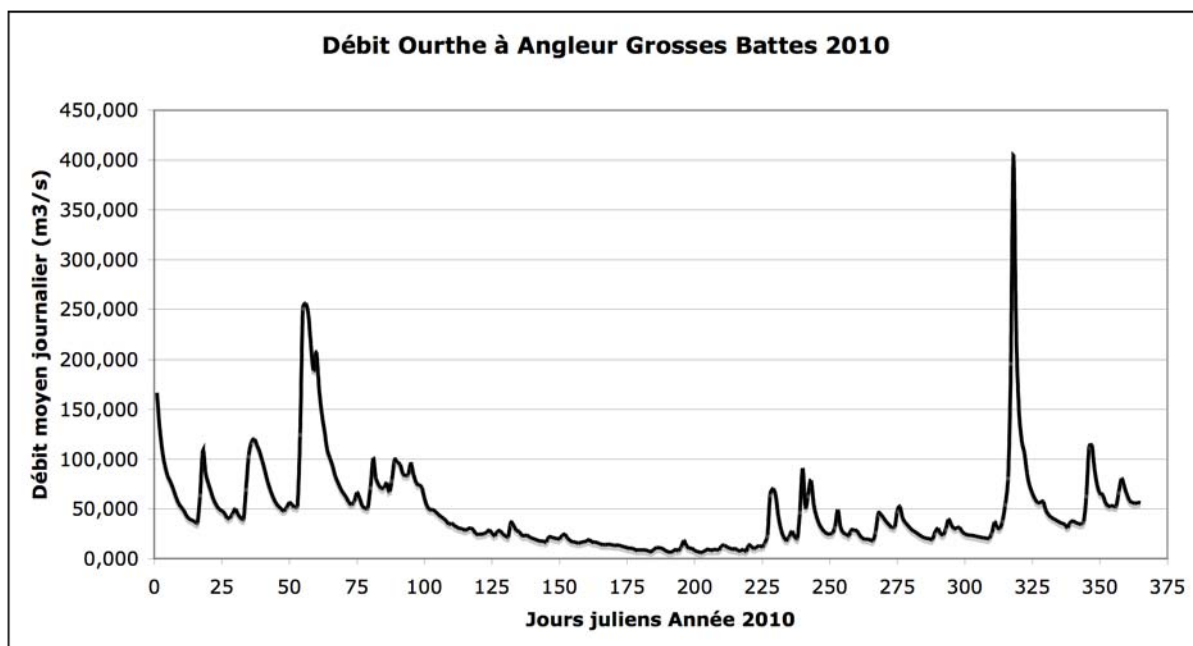


Figure 5 a. Régime des débits moyens journaliers de l'Ourthe à Angleur en 2010 (Sethy).

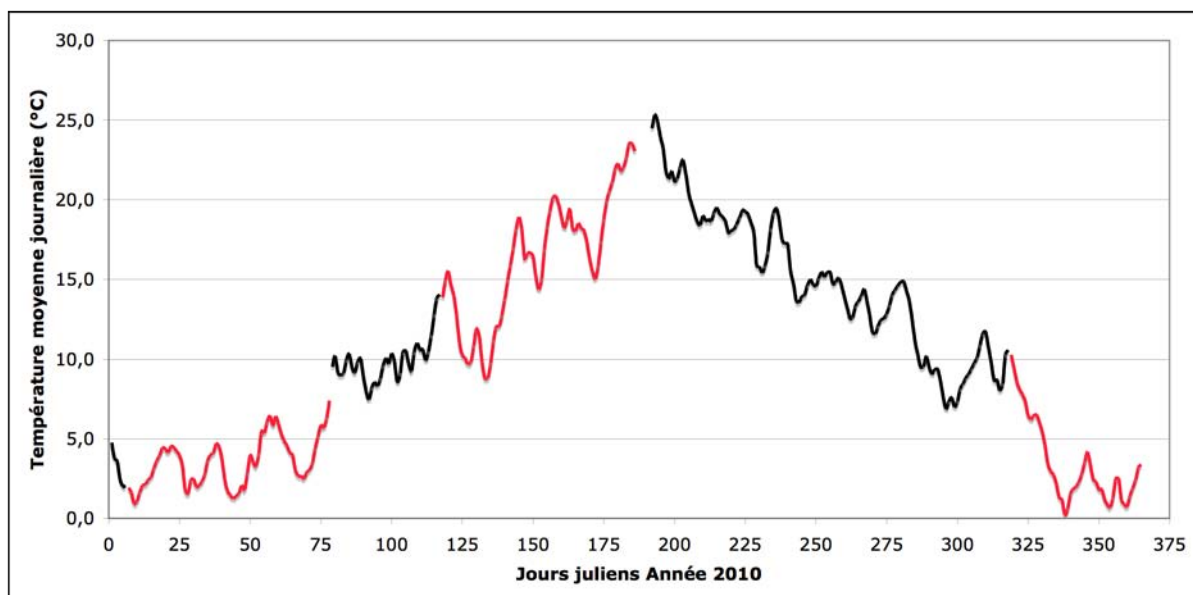


Figure 5 b. Régime des températures moyennes journalières de l'Ourthe à Angleur Grosses Battes et à Sauheid (en rouge) pour les périodes pendant lesquelles les données d'Angleur ne sont pas disponibles.

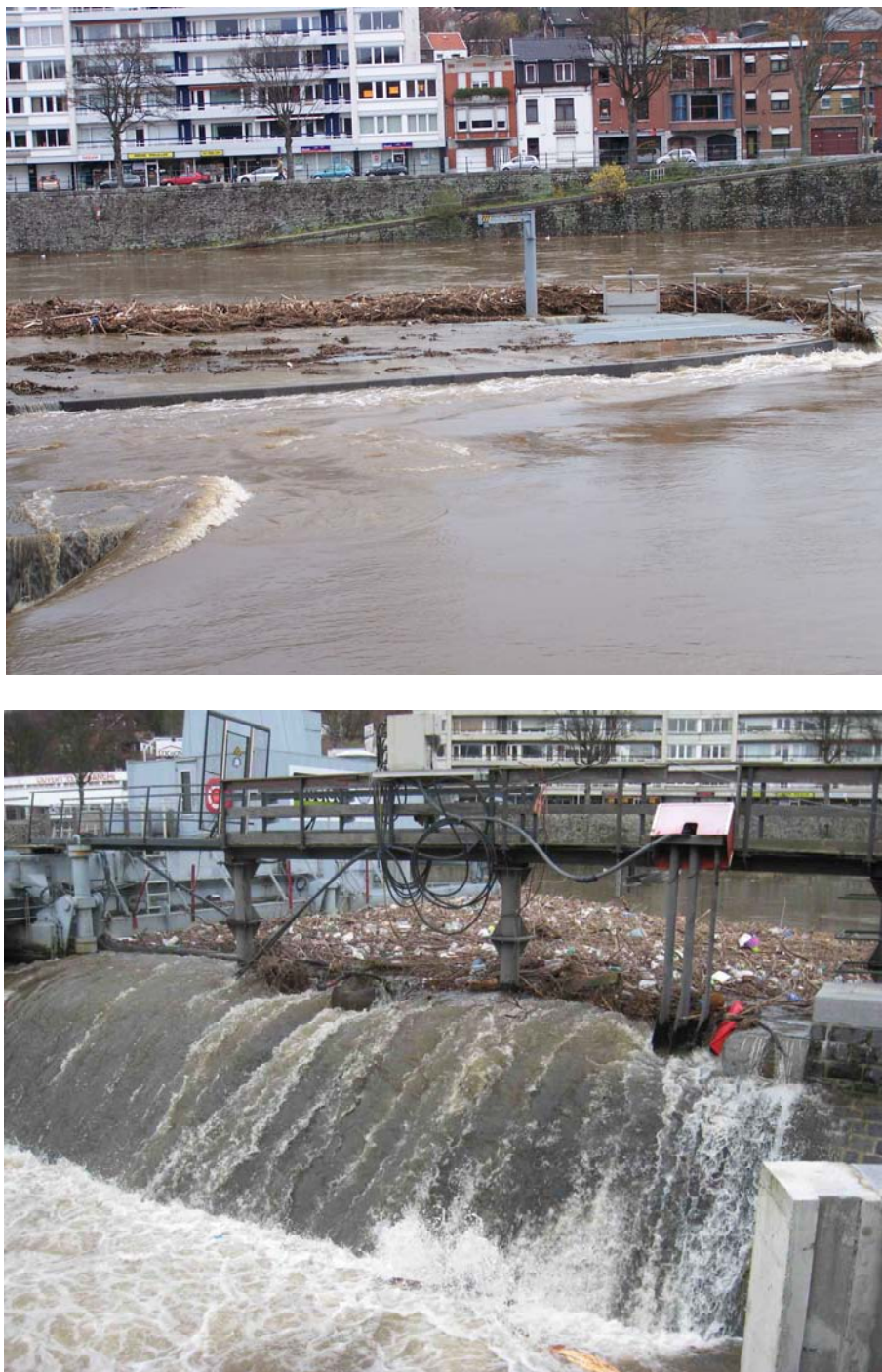


Figure 6. Vues de l'échelle des Grosses Battes le 14/11 2010 en phase de crue, avec une accumulation de débris végétaux à l'amont du barrage favorisée par l'infrastructure d'accès à la centrale hydroélectrique flottante OMEGA/TECTEO.

### 1.3.3. Statistiques générales des captures

Le tableau 2 présente le bilan des captures pour la période de 329 jours entre le début septembre 2009 et la fin novembre 2010. Les tailles sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 2. Bilan des captures en nombre d'individus et en biomasse (Kg) des poissons dans le piège-cage de la nouvelle échelle à poissons à bassins du barrage des Grosses Battes sur la Basse Ourthe à Angleur-Liège de la fin septembre 2009 à la fin novembre 2010 (130 contrôles couvrant une période continue de 329 jours). L'échelle a été neutralisée du 31 décembre 2009 au 16 mars 2010 pour permettre la réparation du piège, en août 2010 pendant les vacances et du 30 novembre au 31 décembre (problème de colmatage après le crue de la mi novembre)

Espèces	N	Total (329 jours - 130 contrôles)		
		Kg	Long. LF mm	Min - Max
Saumon atlantique	1	2,828	742	
Truite commune	15	23,099	88 - 640	
Truite aec	5	9,894	498 - 581	
Ombre commun	2	1,106	327 - 398	
Barbeau	172	575,434	102 - 704	
Hotu	140	197,170	135 - 495	
Chevaine	43	54,605	315 - 525	
Spirilin	13	0,082	70 - 79	
Aspe	1	3,465	629	
Ide	1	0,426	295	
Goujon	1	0,025	121	
Gardon	11	3,654	168 - 328	
Rotengle	1	1,528	389	
Brème commune	482	906,103	315 - 575	
Brème bordelière	5	1,848	237 - 276	
Carpe commune	8	60,643	340 - 723	
Carpe koi	2	10,480	521 - 671	
Tanche	3	4,810	432 - 575	
Brochet	5	12,542	590 - 761	
Silure glane	4	22,206	880 - 950	
Total	915	1 891,907	- - -	





Figure 7 a. Saumon femelle de 74,2 cm Lf – 2,828 kg capturé le 6/9/2010 dans le piège de l'échelle à poissons du barrage de Liège Grosses Battes sur l'Ourthe.



Figure 7 b. Exemples de truites communes de mer ou de rivière capturées en 2010 dans le piège de l'échelle à poissons des Grosses Battes sur l'Ourthe. Au-dessus : 499 mm le 18/06/10 ; au milieu : 649 mm le 28/06/10; en-dessous : 522 mm le 3/11/10.

Tableau 3. Composition par tailles (longueur à la fourche, LF cm) des populations des espèces de poissons capturées dans le piège de la passe migratoire des Grosses Battes sur la Basse Ourthe à Angleur-Liège en septembre 2009- fin novembre 2010.

LF cm	Nombre de poissons par classe de longueur de 1 cm							
	Truite commune	Barbeau	Hotu	Chevaine	Gardon	Brème com.	Carpe com.	Brochet
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	4	-	-	-	-	-	-
11	-	1	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	1	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	1	-	-	-
17	-	-	-	-	1	-	-	-
18	-	-	-	1	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	-	-	-	2	-	-	-
25	-	-	-	-	1	-	-	-
26	-	-	-	-	2	-	-	-
27	-	-	-	-	1	-	-	-
28	-	-	-	-	1	-	-	-
29	-	-	-	-	1	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	2	1	-	1	-	-
32	-	-	-	-	1	-	-	-
33	-	1	3	1	-	-	-	-
34	1	-	4	-	-	-	1	-
35	-	-	7	1	-	-	-	-
36	-	-	4	1	-	-	-	-
37	-	-	5	1	-	2	-	-
38	1	-	1	-	-	6	-	-
39	-	-	5	-	-	13	-	-
40	-	-	1	4	-	28	-	-
41	1	1	1	2	-	39	-	-
42	-	1	3	3	-	49	-	-
43	-	2	7	2	-	57	-	-
44	-	-	18	3	-	63	-	-



Tableau 3. (suite)

45	-	-	29	7	-	39	-	-
46	-	1	31	2	-	48	-	-
47	1	5	9	3	-	38	-	-
48	-	4	6	3	-	36	-	-
49	1	6	3	4	-	25	-	-
50	-	7	-	2	-	12	-	-
51	-	4	-	1	-	11	-	-
52	-	4	-	1	-	7	-	-
53	1	4	-	-	-	4	-	-
54	1	6	-	-	-	1	1	-
55	2	14	-	-	-	2	-	-
56	-	8	-	-	-	-	-	-
57	2	7	-	-	-	1	-	-
58	-	10	-	-	-	-	-	-
59	-	12	-	-	-	-	-	1
60	-	12	-	-	-	-	-	-
61	-	8	-	-	-	-	-	-
62	1	11	-	-	-	-	-	-
63	-	11	-	-	-	-	-	-
64	1	1	-	-	-	-	-	1
65	-	8	-	-	-	-	-	-
66	-	5	-	-	-	-	-	-
67	-	6	-	-	-	-	-	-
68	-	2	-	-	-	-	-	1
69	-	5	-	-	-	-	1	-
70	-	1	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	2	-
72	-	-	-	-	-	-	3	-
73	-	-	-	-	-	-	-	1
74	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	1
77	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	15	172	140	43	11	482	8	5

Longueurs des autres espèces en mm :

Saumon : 742 ; Aspe : 629 ; Ide : 295 ; Rotengle : 389 ; goujon : 121 ; ombre commun : 398, 317 ; carpe koi : 521, 671 ; tanche : 432, 433, 475 ; truite arc-en-ciel : 492, 498, 580, 580, 581 ; brème bordelière : 237, 241, 268, 274, 276 ; silure glane : 880, 880, 901, 950 ; ablette spirulin : n 2 de 40-49 ; n=6 de 70-79 ; n=4 de 81-87 et n=1 de 91.

Il faut retenir les principaux résultats suivants.

\* On a enregistré la capture d'un effectif total de  $n=915$  poissons (pour une biomasse de 1 892 kg) appartenant à 20 espèces, dont 3 espèces non indigènes : la truite arc-en-ciel ( $n=5$ ), la carpe koi ( $n=2$ ) et l'aspe ( $n=1$ ).

\* Parmi les Salmonidés, il faut noter la capture exceptionnelle d'un saumon atlantique de 74,2 cm -2,828 kg (fig. 5a) le 6/9/10, de 15 truites communes (dont 13 > 30 cm) de mer (dont  $n=2$  transférées de la Meuse à Lixhe après radio-marquage en 2009) et de rivière et de 2 ombres communs de 32-39 cm.

\* Les Cyprinidés d'eau rapide sont massivement représentés par le barbeau fluviatile ( $n = 172$  en majorité > 40 cm et 478 kg) et le hotu ( $n=140$  en majorité >30 cm et 165 kg) mais on trouve aussi quelques chevaines ( $n=43$  en majorité > 30 cm) et des ablettes spirilins ( $n=13$ ).

\* Comme représentante des Cyprinidés ubiquistes, la brème commune ( $n= 482$  > 30 cm ;  $B = 837$  kg) constitue près de la moitié des captures. En revanche, la brème borlelière n'est représentée que par  $n=5$  individus. Le gardon est très peu représenté ( $n=11$  de 16-32 cm) mais cette situation s'explique en grande partie par leur possibilité de passage entre les barreaux du piège.

\* Le groupe écologique des grands prédateurs piscivores est représenté par le brochet ( $n= 5$  > 50 cm) et le silure glane ( $n=4$  de 88-95 cm).

\* L'étude de la composition par tailles des captures (tabl. 3) montre que l'échelle est utilisée par des poissons de longueurs comprises entre des maxima de 70-95 cm (saumon, barbeau, carpe commune et silure) et des minima de 7-13 cm (truite, barbeau, hotu, spirilin, goujon). En fait les petites tailles sont celles des poissons retenus dans le piège mais, en pratique, des poissons beaucoup plus petits que 7-13 cm franchissent probablement l'ouvrage mais sans être retenus par le piège comme dans la grande échelle de Lixhe

#### **1.3.4. Comparaison de la communauté des poissons dans le piège de la passe migratoire et dans l'Ourthe en aval du barrage**

Pour l'Ourthe en aval du barrage des Grosses Battes, on dispose de bonnes (mais un peu vieilles : de 1994) informations semi-quantitatives (pêche à l'électricité) sur la composition de la communauté des poissons dans un secteur de radiers d'environ 300 m en aval du barrage des Grosses Battes (tabl. 4).

La comparaison des poissons capturés dans la rivière en 1994 et dans le piège de l'échelle à poissons en 2009-2010 conduit aux commentaires qui suivent.

Plusieurs espèces interceptées dans le piège de l'échelle ne sont pas présentes dans la rivière lors du recensement de 1994. Il s'agit (surlignage en gris) d'espèces qui étaient absentes de l'Ourthe au milieu des années 1990 (saumon atlantique, aspe, silure glane) ou dont les populations étaient encore peu développées à cette époque (ide mélanote) par rapport à la situation actuelle

Tableau 4. Comparaison des captures des poissons dans la Basse Ourthe en aval du barrage des Grosses Battes le 13/10/1994 (1 passage intensif de pêche à l'électricité dans un secteur de 150 x 65 m = 9750 m<sup>2</sup> ; pêche FUNDP Namur/MRW pour établissement d'un IBIP) et dans le piège-cage de la nouvelle échelle à poissons à bassins de ce barrage d'Angleur-Liège en 2009-2010.

Espèces	Ourthe aval barrage 13/10/1994			Echelle 2009-2010		
	N	Long. LF mm Min - Max		N	Long. LF mm Min - Max	
Saumon atlantique	-	-		1	74,1	
Truite commune	8	172 - 715		15	88 - 640	
Ombre commun	3	262 - 302		2	327 - 398	
Truite aec	1			5	498 - 581	
Barbeau	171	68 - 619		172	102 - 704	
Hotu	313	240 - 472		140	135 - 495	
Chevaine	61	82 - 516		43	315 - 525	
Vandoise	4	112 - 213		-	-	
Spirilin	-			13	70 - 79	
Ide	-	-		1	295	
Aspe	-			1	629	
Goujon	190	52 - 180		1	121	
Gardon	159	88 - 435		11	168 - 328	
Rotengle	1	297		1	389	
Brème commune	2	264 - 424		482	315 - 575	
Brème bordelière	-	-		5	237 - 276	
Carpe commune	-	-		8	340 - 723	
Carpe koi	-	-		2	521 - 671	
Tanche	4	236 - 265		3	432 - 575	
Perche fluviatile	3	188 - 241		-	-	
Brochet	1	700		5	590 - 761	
Sandre	2	150		-	-	
Silure glane	-			4	880 - 950	
Anguille	36	104 - 737		-	-	
Loche franche	1	-		-	-	
Chabot	3	61 - 92		-	-	
Total	963			915	-	

Plusieurs espèces présentes dans l'Ourthe en aval du barrage n'ont pas été interceptées dans le piège de l'échelle à poissons (surlignage en jaune). C'est principalement le cas de l'anguille, de la vandoise, de la perche fluviatile, du chabot et de la loche franche qui remontent très probablement l'échelle mais passent à travers les barreaux du piège du fait de leur petite taille ou de leur corps anguilliforme. Pour le sandre, on peut envisager un effet faisant intervenir une faible densité de population dans une rivière rapide de la zone à barbeau

et éventuellement une faible impulsion à migrer vers l'amont ou encore une difficulté à franchir l'obstacle constitué par une échelle à bassins.

Le gardon et le goujon sont deux espèces nettement moins abondantes dans l'échelle à poissons que dans la rivière, probablement parce que ces poissons, en majorité de petite taille, ne sont pas retenus dans la cage de capture. Mais ce résultat pourrait aussi révéler la régression du gardon dans le bassin de la Meuse comme cela se manifeste à Lixhe.

Parmi les espèces les plus capturées dans la passe migratoire, on distingue deux grandes catégories : i) des espèces capturées dans le piège en proportion de leur abondance dans les habitats d'eau rapide de la rivière en aval du barrage (truite, ombre, barbeau, hotu, chevaine) et ii) des espèces capturées dans le piège en beaucoup plus grande abondance que dans la rivière (brème commune, brochet), ce qui reflète leur remontée temporaire à partir d'habitats plus éloignés dans les 2 km de la Basse Ourthe et même de la Meuse.

Les barbeaux, hotus et chevaines remontés dans la passe présentent des tailles comparables à celle des poissons présents dans la rivière en aval. Il n'y a donc pas de sélectivité selon la taille de la nouvelle passe migratoire.

### 1.3.5. Répartition mensuelle des poissons en migration de remontée

Les remontées dans l'échelle d'Angleur se déroulent pendant toute l'année (tab. 5) mais avec une concentration pendant les mois de mars à juin et un pic en avril-mai quand la température moyenne de l'eau est de 10,7°C en avril et 14,4 °C en mai. Ces migrations concernent le hotu en mars, le barbeau en avril-mai et la brème commune en mai. Chez le barbeau, on observe une reprise de la migration de remontée en septembre-octobre.

**Tableau 5.** Répartition mensuelle des captures des poissons (5 espèces) dans le piège de la nouvelle échelle à bassins du barrage de Liège Grosses Battes sur l'Ourthe en 2009-2010.

Mois	Temp. °C	Cinq espèces	Truite commune >30 cm	Barbeau >30 cm	Hotu > 30 cm	Chevaine > 15 cm	Brème commune
Septembre 2009	15,6	15	0	14	0	1	0
Octobre 2009	11,2	19	1	16	0	2	0
Novembre 2009	8,9	5	5	-	0	0	0
Décembre 2009	4,8	1	1	-	0	0	0
Mars 2010	6,5	131	-	10	120	1	0
Avril 2010	10,7	219	1	60	17	13	128
Mai 2010	14,4	403	-	60	0	10	333
Juin 2010	20,2	42	3	5	0	14	20
Juillet 2010	21,7	-	-	-	0	0	0
Août 2010	17,8	/	/	/	/	/	/
Septembre 2010	13,9	7	1	2	1	2	1
Octobre 2010	10,5	1	-	-	1	0	0
Novembre 2010	8,0	1	1	-	-	-	-
Total		844	13	167	139	43	482

Chez les salmonidés, les principales remontées se déroulent en fin d'année mais quelques mouvements se produisent en avril-mai, exactement comme dans la Meuse à Lixhe.

Quand on compare la répartition saisonnière des captures, il est intéressant de noter un moindre nombre de barbeaux interceptés en septembre-octobre 2010 (n=2) qu'à la même période en 2009 (n=30). On pourrait voir dans cette différence la manifestation d'un effet d'ouverture de l'axe qui a joué en 2009 et plus en 2010.

### **1.3.6. Utilisation des poissons**

Tous les poissons capturés dans la nouvelle échelle de Liège Grosses Battes ont été remis sans marquage à l'amont du barrage, à l'exception : i) de quelques salmonidés (le saumon femelle capturé le 6/9/10 et des truites de mer) qui ont été transférés à la pisciculture du Service de la Pêche à Erezée et ii) des silures qui ont été remis en aval pour ne pas favoriser leur remontée dans l'Ourthe. Le saumon femelle a pu être reproduit artificiellement par le Service de la Pêche à Erezée pour produire 3571 œufs (voir point 1.1.3).

### **1.3.7. Caractère historique exceptionnel de la capture d'un saumon adulte dans l'Ourthe à Liège**

La capture d'un saumon adulte le 6/9/2010 dans la Basse Ourthe à Liège est un événement exceptionnel car c'est la première fois qu'il se produit depuis le lancement du Programme « Meuse Saumon 2000 » en 1987. C'est aussi la première fois depuis près de 80 ans qu'un saumon adulte ayant grandi dans l'Océan atlantique se retrouve aux portes de l'importante aire historique de reproduction et de production de jeunes constituée par le grand domaine salmonicole du bassin Ourthe-Ambève-Vesdre. S'il n'avait pas été réservé à l'élevage, le saumon parvenu à remonter de la mer jusqu'à l'Ourthe à Angleur aurait pu poursuivre sa migration de reproduction dans la totalité de l'axe Ourthe jusqu'au barrage de Nisramont totalement infranchissable, dans la Vesdre jusqu'à Trooz (confluence du Ry de Mosbeux) où existe un barrage hydroélectrique actuellement impassable et dans l'Ambève jusqu'au pied de la cascade de Coo qui constitue aussi un obstacle total à la remontée des poissons depuis la construction, à la fin des années 1960, du bassin inférieur de la centrale hydroélectrique à accumulation de Coo.

Le saumon remonté dans l'Ourthe à Liège Grosses Battes n' a pas été intercepté dans une échelle à poissons du barrage de Visé-Lixhe fonctionnant comme une station de comptage à la frontière belgo-néerlandaise. La première explication qui vient à l'esprit est que ce saumon est remonté de Maastricht à Liège par le canal Albert en empruntant une des écluses de Lanaye où les sasements génèrent de courts mais importants flux d'eau susceptibles d'attirer un salmonidé, surtout en période de bas débit de la Meuse comme au cours de l'été 2010. On ne peut toutefois pas exclure non plus un franchissement de la grande échelle de Lixhe à l'occasion du levage de la cage de capture lors d'un contrôle.

Il existe une troisième explication possible, beaucoup plus étonnante. Ainsi, il est bien connu que de nombreux saumoneaux qui dévalent dans la Meuse à Liège dans certaines conditions hydrologiques (moins de 200 m<sup>3</sup>/s à Liège en avril-mai) sont entraînés dans le canal Albert et pourraient parvenir en mer du nord via l'Escaut. Compte tenu de ce fait, on ne peut pas non plus exclure la possibilité d'une arrivée du saumon à Liège par le canal Albert en région flamande, en provenance de l'Escaut estuarien à Anvers. Ce fleuve connaît en effet depuis quelques années une réelle amélioration de la qualité de l'eau au point qu'y vivent des

aloses feintes (*Alosa fallax*) et y migrent des lamproies fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) et marine (*Petromyzon marinus*). Des études futures par télémétrie devront préciser l'utilisation de ces diverses routes principales et alternatives pour les poissons migrateurs amphihalins remontant de la mer du nord, qu'il s'agisse de saumons et de truites de mer adultes ou d'anguilles juvéniles (civelles et anguillettes jaunes).

### **1.3.8. Conclusions générales**

#### **1.3.8.1. Efficacité générale de l'ouvrage**

Au terme d'un peu plus d'une année entière de contrôles, la nouvelle échelle à poissons du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe se révèle être très performante et joue pleinement son rôle écologique et piscicole. Compte tenu de la méthode de piégeage, ce rôle est surtout bien établi pour les espèces représentées par des individus de grande taille qui sont retenus dans la cage de capture à barreaux espacés de 3 cm.

Beaucoup de poissons d'autres espèces franchissent très probablement la passe migratoire mais sans être retenus dans la cage. C'est notamment le cas pour l'anguille et la gardon qu'il serait quand même intéressant de pouvoir recenser au cours d'une année en mettant en œuvre des dispositifs de capture appropriés (placement d'un treillis à fines mailles à l'intérieur de la cage à barreaux ; placement de nasses à anguilles dans les bassins de l'échelle).

#### **1.3.8.2. Fortes remontées des cyprinidés d'eau vive : le barbeau et le hotu**

Les fortes remontées de barbeaux et de hotus étaient attendues compte tenu de la présence de ces deux espèces dans l'Ourthe en aval du barrage et dans la Meuse même ainsi que du caractère pratiquement infranchissable pour ces deux espèces des anciennes échelles à poissons, l'échelle Denil et l'échelle à petits bassins en rive droite. Il est probable que ces deux espèces ont profité d'un effet d'ouverture de l'axe lors de la saison de reproduction-migration 2010. Si c'est le cas, les captures devraient être moindres au printemps 2011 et les années ultérieures.

#### **1.3.8.3. Diversité des types de truites communes en migration de remontée en Basse Ourthe**

Les truites communes interceptées dans l'échelle sont de trois types possibles : de véritables truites de mer remontées de la mer du Nord, de grandes truites blanches de Meuse écologiquement équivalentes à des truites de lac et de simples truites de rivière. Cet aspect de la biologie de la truite dans la basse Ourthe devrait faire l'objet d'études complémentaires basées sur l'examen des bandes de croissance inscrites sur les écailles et sur des analyses de la composition chimique de ces écailles (recherche de hautes teneurs en strontium, élément marqueur d'un séjour en milieu marin).

Comme pour le saumon capturé le 6 septembre 2010, la capture de vraies truites de mer dans le piège des Grosses Battes soulève la question de la voie de passage utilisée sachant que toutes les truites en remontée dans la Meuse sont systématiquement interceptées dans le piège de Lixhe. Il faut dès lors envisager la possibilité d'une remontée depuis la Meuse néerlandaise via l'écluse de Lanaye et le canal Albert.

#### 1.3.8.4. Poursuite de la migration en amont du barrage des Grosses Battes

Par manque de temps et de moyens logistiques, il n'a pas été possible de procéder au marquage de groupe ou individuel (bagues, puces électroniques, émetteurs radio) de poissons, notamment des grands cyprinidés rhéophiles (barbeau, hotu) et ubiquistes (brème commune) capturés en 2010 en remontée dans l'échelle des Grosses Battes afin de déterminer où ils vont se reproduire, avec deux grandes possibilités qui se présentent. La première possibilité est une poursuite de la remontée dans l'Ourthe sur une distance variable avec franchissement des obstacles successifs rencontrés (tabl. 5 et fig. 8 et 98) et reproduction dans le bief en aval de l'un ou l'autre de ces obstacles. La deuxième possibilité est une remontée dans la Vesdre toute proche avec une forte probabilité de blocage au premier obstacle rencontré (le barrage de Chênée qui sera bientôt équipé d'une échelle à poissons par le SPW/ Direction des Cours d'Eau Non Navigables) et une reproduction sur les zones de radier situées en aval de cet obstacle (fig. 10).

Dans le cas des Salmonidés, la majorité des poissons interceptés aux Grosses Battes ont été réservés pour le transfert vers la pisciculture d'Erezée, ce qui limitait les possibilités de procéder à un suivi par radio-pistage. On rappellera qu'une opération de ce type avait été réalisée en fin 2009, une truite fario mâle de 54,3 cm -1,759 g interceptée le 18/11 dans le piège de l'échelle des Grosses Battes ayant été équipée d'un émetteur radio et relâchée en amont du barrage. Cette truite est remontée assez rapidement sur une distance de 10,250 km, jusqu'en aval du barrage fixe de Méry atteint le 20/11/09 après franchissement des barrages de Streupas (barrage mobile ouvert), Campana (barrage fixe), Colonster (barrage mobile ouvert) et Tilff (barrage mobile ouvert). Le contact avec cette truite a été perdu pendant 10 jours puis a été rétabli le 30/11/09 à hauteur du pont de Méry, donc en amont du barrage fixe de Méry qui a dû être franchi en remontée entre le 20/11/09 et le 22/11/09. Il est probable que la position occupée le 30/11 au pont de Méry correspondait à un mouvement de dévalaison à partir d'un point situé plus à l'amont au niveau d'habitats de frayère situés en aval du barrage de Hony (3,6 km en amont du barrage de Méry) ou en amont de celui-ci dans la boucle de l'Ourthe à Esneux.

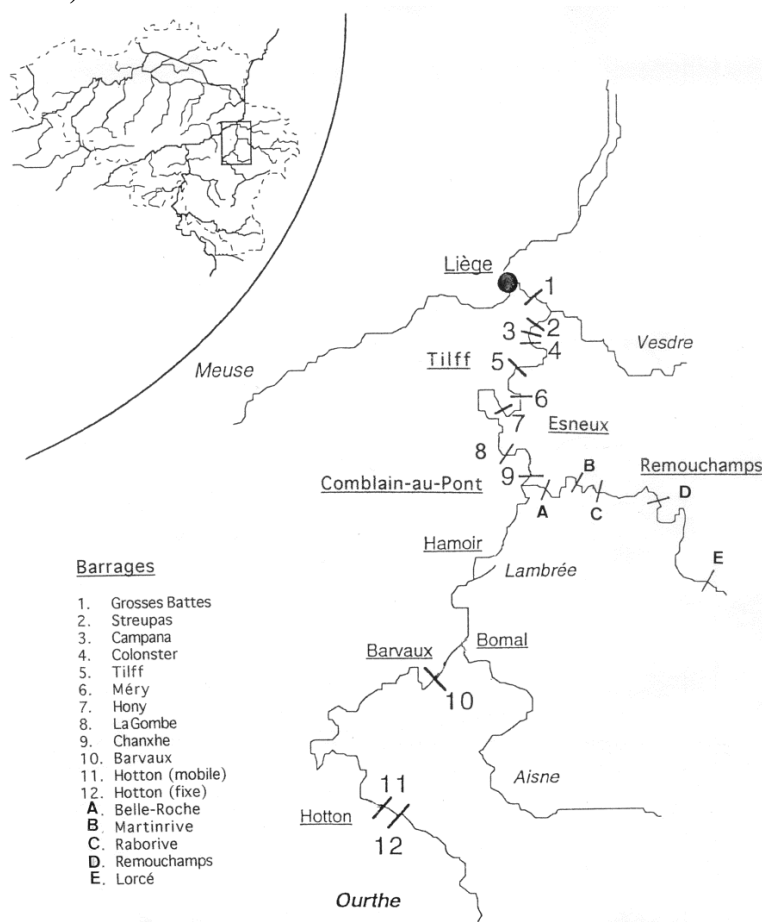
Quoi qu'il en soit, le rétablissement de la libre remontée des poissons migrateurs au barrage des Grosses Battes impose désormais l'obligation stratégique de prendre les dispositions appropriées pour permettre la poursuite de cette migration dans l'Ourthe en amont sur la plus longue distance possible et notamment en direction de l'Amblève. La prise de ces mesures doit être adaptée à trois groupes d'espèces : les Salmonidés représentés par le saumon atlantique et la truite commune, les autres grandes espèces rhéophiles (ombre commun, barbeau, hotu) et l'anguille européenne. En pratique, le premier problème à résoudre est celui du barrage fixe de Campana équipé d'une échelle à poissons dont l'efficacité n'a jamais été évaluée. Ensuite viendront les problèmes du barrage mobile+ fixe de Tilff, du barrage fixe de Méry et du barrage fixe de Hony. Cette analyse devra tenir compte de l'existence de projets d'attribution par le SPW (SOFICO) de concessions d'exploitation de centrales hydroélectriques sur plusieurs de ces barrages.

#### 1.3.8.5. Dévalaison en post-reproduction

La migration de remontée des poissons aux Grosses Battes est probablement suivie, pour la plupart d'entre eux, d'une migration post-reproductrice de dévalaison qui peut les ramener dans leurs habitats d'origine en aval du barrage. Les poissons concernés par cette dévalaison risquent alors d'être confrontés au problème du franchissement du barrage où



existe une production d'hydroélectricité au moyen d'une turbine flottante de 485 kW qui utilise un débit maximum de 27,5 m<sup>3</sup>/s. Ce problème devrait faire l'objet d'une étude spécifique portant sur les espèces concernées par la dévalaison aux stades juvénile ou adulte (Philippart et al., 2010).



**Figure 8.** Carte du cours inférieur de l'Ourthe et de la Basse Amblève montrant la position des barrages qui forment des obstacles plus ou moins importants à la migration de remontée des poissons.

**Tableau 5.** Caractérisation succincte des obstacles physiques présents sur le cours de l'Ourthe liégeoise. Les numéros renvoient à la carte de la figure 8. Voir photos figure 9 (d'après Philippart et al., 2010).

**N° 1. Barrage des Grosses Battes à Angleur – Liège (km 2,248 de la Meuse)**

- barrage construit en 1905 pour maintenir le niveau d'eau dans le Canal du Luxembourg destiné à connecter l'Ourthe à la Meuse ;
- barrage constitué d'un seuil fixe haut de 3,5 m et d'un barrage mobile à deux vannes levantes en rive gauche
- barrage pourvu à l'origine d'une échelle à poisson à ralentisseurs (type Denil) qui a évolué avec le temps et a été remplacé en 2009 par une grande échelle à bassins
- dans les années 1960, une échelle à bassins a été accolée à la berge droite mais son efficacité a été perturbée par la construction en 1985 d'une centrale hydroélectrique mise à l'arrêt vers 1998 mais sans suppression de l'infrastructure
- en 2005 est entrée en service une centrale hydroélectrique flottante (485 kW ; 27,5 m<sup>3</sup>/s) fonctionnant en siphon avec rejet d'eau à proximité du courant de sortie de la nouvelle échelle à poissons.

## Tableau 5 (suite)

### N° 2. Barrage de Streupas (km 4,038 de la Meuse)

- en rive droite d'une île, le déversoir fixe est formé d'un seuil haut de 1,7 m avec une grande échancrure latérale qui fonctionnait comme passe à bateau mais depuis quelques années, la structure du seuil est fort dégradée et celui-ci ne constitue plus un obstacle à la remontée des poissons ;
- en 1980, l'ancienne écluse de navigation a été remplacée par un barrage mobile (hauteur 1,7 m) constitué de deux vannes et comprenant une échelle centrale à petits bassins;
- le barrage est abaissé pendant la période des hautes eaux, généralement de novembre à avril.

### N° 3. Barrage de Campana (km 5,004 de la Meuse)

- seuil fixe d'une hauteur de 1,6 m avec une grande échancrure en rive gauche qui concentre le courant d'eau dans un parcours d'eau vive pour la pratique sportive du kayak ;
- passe à poissons à ralentisseurs située entre le déversoir et la passe à kayak.

### N° 4. Barrage de Colonster (km 6,154 de la Meuse)

- seuil fixe d'une hauteur de 2,1 m auquel est accolé en rive droite un bras semi-naturel
- barrage mobile d'une hauteur de 1,8 m composé de deux pertuis avec une échelle centrale à petits bassins.

### N° 5. Barrage de Tilff ( km 9,290 de la Meuse)

- en rive gauche d'une île, seuil fixe incliné d'une hauteur de 2,4 m avec deux échancrures fonctionnant comme passes à kayak
- en rive droite de l'île, barrage mobile d'une hauteur de 2,0 m sans échelle à poissons.

### N° 6. Barrage de Méry (km 15,520 de la Meuse)

- seuil fixe haut de 1,8 m servant au maintien du niveau d'eau pour alimenter une centrale hydroélectrique (Merythem) ;
- les deux échancrures qui existaient dans le seuil ont été partiellement comblées il y a une trentaine d'année
- aucune échelle à poissons n'est spécialement aménagée sur le seuil

### N° 7. Barrage de Hony-Fèchereux (km 16,141 km de la Meuse)

- seuil haut de 1,8 m avec deux échancrures servant de passe à kayak mais qui n'a plus aucune fonction sauf de maintenir un plan d'eau touristique

### N° 8. Barrage de la Gombes (km 24,734 de la Meuse)

- seuil fixe haut de 0,5 m qui n'a plus aucune fonction particulière et est dépourvu d'échelle

### N° 9. Barrage de Chanxhe (km 28,424 de la Meuse)

- en rive gauche d'une île, barrage fixe haut de 2,3 m créant une retenue d'eau pour alimenter le canal de l'Ourthe à Chanxhe progressivement désaffecté puis restauré dans un but touristique
- le franchissement du barrage est possible par un bras de contournement situé en rive droite de l'île.

Figure 9. Les barrages d'Angleur Grosses Battes (1), Streupas (2), Campana (3) et Colonster (4) sur la Basse Ourthe.



Grosses Battes



Campana



Streupas fixe



Streupas mobile



Colonster fixe



Colonster mobile



Figure 9. Les barrages de Tilff (5), Méry (6), Hony (7), La Gombe (8) et Chanxhe sur la Basse Ourthe.



Tilff mobile



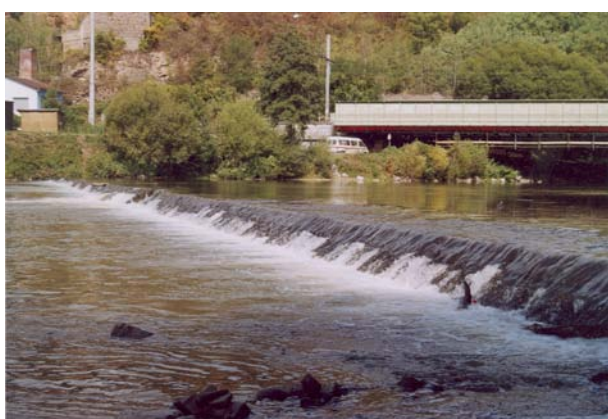
Tilff fixe



Méry



Hony



La Gombes



Chanxhe

Dans la Vesdre, le hotu ne se rencontre plus en amont du barrage de Loneux à Chênée et aucun poisson radio-marqué n'a franchi le barrage. En revanche, des reproductions ont lieu sur les bancs de gravier des radiers en aval du barrage



Barrage de Chênée



**Figure 10.** Le barrage de Chênée sur la Basse Vesdre, premier obstacle susceptible de bloquer la migration de remontée des poissons et notamment des hotus venant de l'Ourthe en aval du barrage des Grosses Battes via la nouvelle échelle à poissons.

### 1.3.9. Perspectives pour 2011 et au-delà

#### 1.3.9.1. Remise en état de l'échelle et amélioration du système de piégeage

Suite aux crues de la mi novembre 2010 et du début janvier 2011, le fonctionnement de l'échelle et du piégeage ont été perturbés et les contrôles des remontées sont neutralisés depuis la fin novembre. Une première mesure à prendre est le rétablissement du bon fonctionnement de l'installation pour la reprise de la campagne de contrôle 2011, idéalement à partir de mars.

La reprise de la campagne de contrôle 2011 doit toutefois s'accompagner de mesures d'amélioration des conditions du piégeage centrée sur deux aspects majeurs : d'une part, une modification structurelle du piège et du bassin de réception-stockage des poissons pour éviter la mise à sec des poissons lors du levage de la cage et, d'autre part, une augmentation de la fréquence de contrôle du piège lors des épisodes de forte remontée des poissons cyprinidés susceptibles de perdre des écailles (hotu, brème).

#### 1.3.9.2. Réalisation d'une deuxième année complète de monitoring des remontées en 2011

Une deuxième année de contrôle des remontées des poissons dans l'échelle des Grosses Battes devrait permettre de caractériser une situation écologique et piscicole plus représentative de la normale car non influencée par un effet probable d'ouverture de l'axe qui a joué en 2010, spécialement en faveur du hotu, du barbeau et de la brème commune.

Au cours de cette année 2011, il serait intéressant d'entreprendre ou de préparer des actions complémentaires telles que:

- collecte d'informations sur les remontées des espèces de moyenne taille comme le gardon par placement d'un treillis à mailles de 1,5 cm à l'intérieur des barreaux de la cage et/ou par pose de nasses dans les bassins ;
- réalisation d'expériences de marquage individuel (puces électroniques) de poissons (salmonidés, barbeau, hotu, brèmes) capturés dans l'Ourthe en aval du barrage, en vue de contrôler leur remontée dans le piège et d'évaluer le pourcentage d'utilisation de l'échelle par différentes espèces ;
- radio-pistage de poissons migrateurs à l'approche du barrage afin de déterminer l'influence possible du rejet d'eau par la centrale hydroélectrique en siphon OMEGA ;
- radio-pistage de poissons migrateurs interceptés dans le piège et relâchés en amont afin de déterminer leur remontée dans la Vesdre ou dans l'Ourthe et leur comportement en aval des obstacles rencontrés.
- étude des possibilités d'installer dans l'échelle des Grosses Battes une station CIPAM de détection automatique du passage de poissons marqués électroniquement venant de la Meuse après marquage en amont du barrage de Lixhe.

#### 1.3.9.3. Franchissement du barrage des Grosses Battes par les jeunes anguilles

Un problème très important à examiner à terme au niveau du barrage des Grosses Battes est la remontée des anguilles jaunes qui assurent la colonisation de tout le grand bassin de l'Ourthe. Il s'agit de vérifier si les anguilles utilisent la nouvelle échelle à bassins, ce qui nécessite la mise en œuvre de protocoles de capture particuliers: i) capture au moyen de nasses-pièges à déposer dans les bassins (avec le risque d'un braconnage comme observé à Lixhe et Ampsin) et ii) contrôle automatique au moyen du système CIPAM comme à Monsin des remontées d'anguilles marquées capturées ou remises (après capture à Lixhe) en aval du barrage.

Parallèlement à cette approche, devrait aussi être examinée la possibilité de remontée des anguilles par l'échelle à bassins accolée à la rive droite (fig. 11) qu'il faudrait sans doute optimiser (problème de l'accès à ce passage à partir de l'aval du barrage à cause du voile en béton délimitant le cours principal de l'Ourthe du canal de fuite de l'ancienne centrale hydroélectrique (voir fig. 3 b)).

#### 1.3.9.4. Franchissement du barrage des Grosses Battes en dévalaison

Le rétablissement de la libre remontée des poissons au barrage des Grosses Battes entraîne automatiquement un besoin d'aménagement approprié des possibilités de dévalaison en post-reproduction des poissons adultes remontés de l'aval. Cet aménagement de la dévalaison concerne aussi au plus haut point les migrateurs amphihalins obligatoires comme les saumoneaux et les anguilles argentées. L'étude de cette question doit tenir compte de l'existence d'une centrale hydroélectrique flottante et d'un dispositif de vannes levantes automatiques évacuant l'eau par le fond (bon pour les anguilles qui migrent sur le fond) mais pas pour les saumoneaux et les adultes en post-reproduction qui migrent en surface).



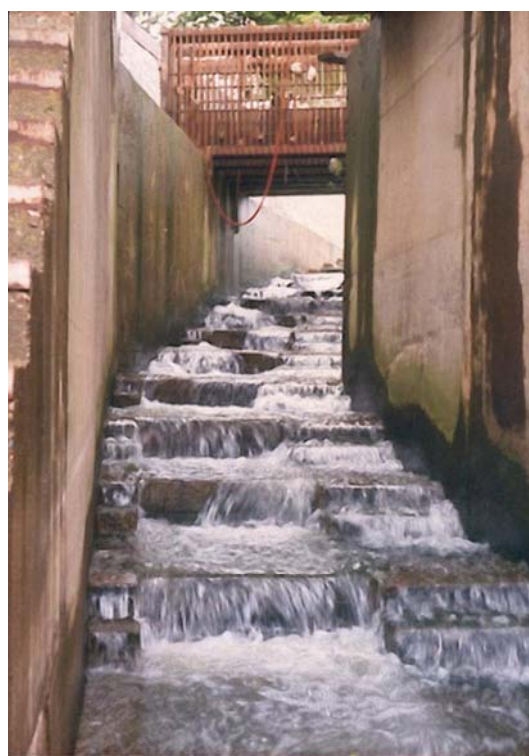


Figure 11. Vues des parties amont et centrale (en-dessous ; photo Cornelis) de la petite échelle à bassins accolée à la rive droite de l'Ourthe à hauteur du barrage des Grosses Battes, entre le mur de berge et la microcentrale hydroélectrique construite en 1985 et désaffectée depuis 1998.



## **ACTION 2**

### **ETUDE DU FONCTIONNEMENT DES ECHELLES A POISSONS DANS LA HAUTE MEUSE A WAULSORT ET TAILFER (FUNDP & SP)**

## **2.1 Suivi de la passe à poissons de Waulsort à l'aide d'un système de vidéo-surveillance.**

### **2.1.1 Introduction**

Un système de vidéosurveillance, basé sur la différence de luminosité, a été installé entre le 12/04/2010 et le 15/04/2010 à la passe à poissons de Waulsort par le spécialiste français Jean Dartiguelongue. Ce système permet une surveillance théorique de 24h/24, 365 jours par an, et enregistre le passage de sujets de plus de 10 cm devant la vitre de la passe.

Le système comprend :

- une caméra noir et blanc Panasonic pourvu d'un objectif F1.8/4 – 10mm,
- un ordinateur,
- un logiciel d'acquisition d'image
- un logiciel de lecture

Le système est installé dans un local sain sans trace d'humidité dont l'accès a été sécurisé par le service des voies hydrauliques. Suite à la demande de Mr Delvaux, un rapport technique évaluant les objectifs de l'installation, le coût énergétique prévu, la fréquentation du site et les fréquences du nettoyage a été transmis par les FUNDP au service des voies hydrauliques.

Au cours de son séjour, Jean Dartiguelongue a dispensé deux jours de formation à l'utilisation des logiciels d'enregistrement et de dépouillement à deux membres des FUNDP (Mine Y. et Latli A.). Un compte rendu de l'installation du système a également été réalisé afin de proposer divers aménagements visant à optimiser le fonctionnement du système.

Le 7 octobre 2010, Mr Dartiguelongue est intervenu une seconde fois afin de délivrer aux membres des FUNDP-URBO une formation sur les différents paramètres avancés des logiciels d'acquisition et de dépouillement. Un PV des deux formations a été réalisé par les FUNDP.

### **2.1.2 Monitoring du système de vidéosurveillance de Waulsort**

L'objectif de la vidéosurveillance est de permettre de suivre en continu les passages de poissons, ce qui nécessite d'obtenir des images de qualité tout en minimisant le nombre de vidéos parasites. Nous avons donc dû procéder à quelques aménagements de la passe ainsi qu'à divers réglages du logiciel d'enregistrement tout au long de l'année.

#### **1) Réduction de l'éclairage naturel**

Les rayons du soleil sur la vitre de la passe ont pour effet de faire varier fréquemment la luminosité et donc de déclencher l'enregistrement de vidéo quasiment en continu (figure 1). En l'espace de 3 jours, près de 800 vidéos dépourvues du moindre passage de poissons ont été enregistrés dans l'ordinateur.

Afin de limiter ces enregistrements parasites, un caisson a été construit au dessus de la vitre de la passe. Ainsi, la lumière éclairant la vitre d'observation est quasi-entièrement artificialisée et le nombre de vidéos parasites a été réduit.

Plus de 2200 vidéos parasites ont été enregistrées en 2010 à cause de parasites lumineux.



Figure 1 : Déclenchement des enregistrements suite à la variation de la lumière naturelle apparaissant à droite de la vitre

## 2) Aménagement d'un réflecteur

Lors du visionnage des vidéos, nous avons constaté une zone morte d'éclairage située au fond de la passe d'environ 10 cm. Malheureusement, de nombreux poissons ont tendance à se placer au fond de la passe lors du passage devant la vitre de visionnage, ce qui est notamment le cas des anguilles argentées lors de la dévalaison. La silhouette des poissons dans la zone sombre est moins nette, ce qui complexifie les déterminations et le dénombrement. Ainsi, avons placé un réflecteur, composé d'un dôme de 20 cm de haut, au fond de la passe (figure 2). Le dôme force ainsi les poissons à passer devant les néons, ce qui facilite les déterminations. Cette installation a été réalisée tardivement (novembre 2010) car un problème technique entraînant le blocage de la passe, nous a interdit son accès pendant plusieurs semaines.



Figure 2 : Mise en place de la demi-lune à la passe à poisson de Waulsort

## 3) Nettoyage de la vitre d'observation

Pour que les déplacements de tous les poissons soient enregistrés et que l'identification soit facilitée, il est nécessaire de nettoyer fréquemment la vitre d'observation.

Un arrangement a été convenu avec Mr. Petit (Ingénieur de District des voies hydrauliques) engageant les éclusiers de Waulsort à maintenir les vitres propres. La fréquence de nettoyage a été évaluée et les consignes ont été transmises aux personnes concernées.

La fréquence de nettoyage varie en fonction de la photopériode :

- Fin du printemps, été et début de l'automne, le nettoyage de la vitre doit être réalisé toutes les deux semaines.
- Fin de l'automne, hiver et début du printemps, le nettoyage des vitres doit être réalisé environ tous les mois.

Lors du nettoyage, il est très important de suivre les conseils suivants afin d'éviter l'implantation de végétaux dans les micro-rayures qui réduisent la visibilité :

- utiliser des matériaux non abrasifs (raclette givre en plastique dur et éponge à voiture).
- vinaigre d'alcool à 8° pour ôter le calcaire.
- liquide nettoyant pour empêcher que le calcaire et les algues se déposent à nouveau.

On spécifiera que les conseils de fréquence du nettoyage ne sont pas toujours respectés par les éclusiers. Il est fréquent d'observer une accumulation d'organismes fixés sur la vitre réduisant ainsi la limite de détection de la caméra et rendant plus difficile les déterminations par l'utilisateur (figure 3).



Figure 3 : Fixation importante d'organismes sur la vitre d'observation rendant plus difficile la détermination et réduisant le seuil de détection des poissons par la caméra

#### 4) Formation de bulle dans la passe

Lorsque la vanne qui contrôle l'arrivée d'eau dans la passe n'est pas assez relevée, on assiste à une formation importante de micro-bulles qui déclenchent régulièrement la caméra, ce qui engendre quantité de vidéo parasites (figure 4). En mai, pendant 11 jours ce phénomène a entraîné l'enregistrement de plus de 2000 vidéos sans intérêts.

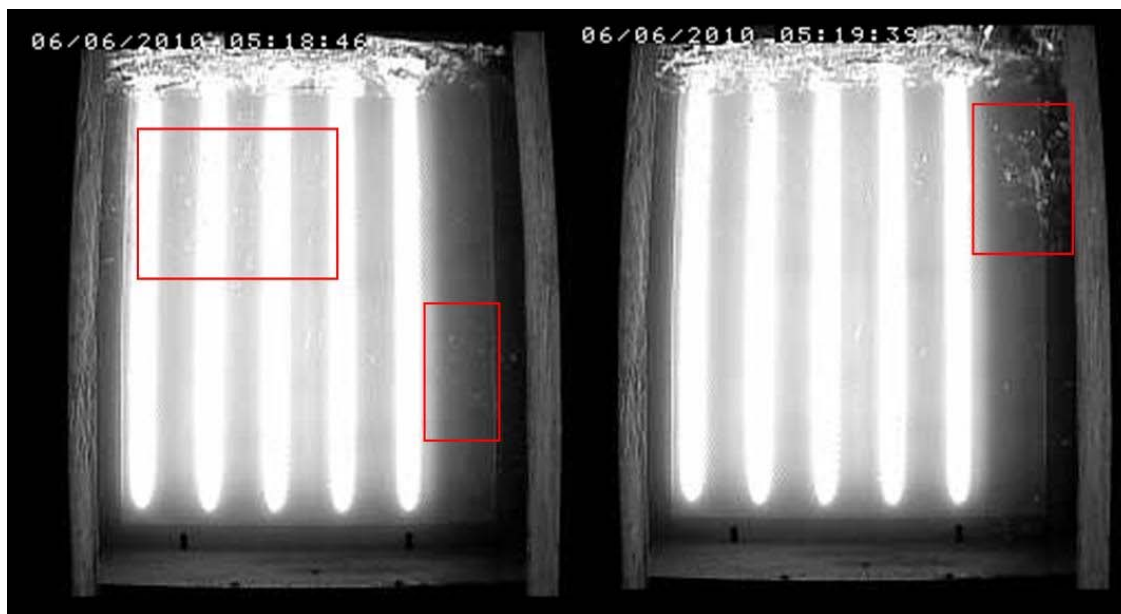


Figure 4 : Déclenchement des enregistrements suite à la formation de bulle

Suite à ce constat, des consignes ont été transmises dans un rapport aux éclusiers. Lors de la manipulation de la vanne, obligatoire lors du nettoyage de la vitre, il a été recommandé de relever la vanne quasiment à son maximum (à hauteur de la berge) afin d'éviter la formation de 90 % des bulles d'air qui se forment dans la passe à poisson.

Une fois encore, les conseils ne sont pas appliqués par tous les éclusiers et entre le 28/08 et le 09/09/2010, 5900 vidéos parasites ont été enregistrées, soit plus que tous les enregistrements réalisés depuis la mise en place du système (4,5 mois).

Le 26 novembre 2010, nous avons rencontré le responsable de l'écluse de Waulsort, Mr Bonjean Jean-Charles, afin de lui expliquer les problèmes techniques rencontrés lors du suivi de la passe. Nous avons particulièrement insisté sur la nécessité de garder la vitre d'observation propre et de bien relever la vanne afin de limiter la formation de bulle. Mr Bonjean nous a promis de faire son maximum dans l'application de nos recommandations, toutefois, 6 personnes travaillent à l'écluse de Waulsort et il est impossible de nommer un responsable du nettoyage de la passe car les horaires et les disponibilités du personnel sont très changeants.

Si les recommandations ne sont toujours pas appliquées en 2010 il est envisagé, afin d'améliorer la communication avec les nombreux éclusiers chargés du site de Waulsort, d'organiser une journée de présentation de la passe afin de les sensibiliser à la gestion de celle-ci. Une journée « porte ouverte » sera proposée aux éclusiers ainsi qu'à leur famille avec présentation et explications des passages de poissons et des objectifs du suivi de la passe.

### 5) Augmentation de la vitesse du courant dans la passe

J. Dartiguelongue estime que la vitesse de l'eau est un peu faible (évaluée à 65 cm/s) dans la passe, ce qui entraîne la stagnation des poissons et le passage au ralenti de bancs de poissons (essentiellement des chevaines et des barbeaux) avec un enregistrement accru du nombre de vidéos (figure 5). Selon A. Gillet (SPW-DGO1), augmenter le débit dans la passe nécessite de restructurer la passe en elle-même. Le coût de cet aménagement semble donc être trop important pour le bénéfice escompté.



Figure 5 : Stagnation de chevaines devant la vitre d'observation engendrant plusieurs minutes d'enregistrement

### 6) Evaluation de la charge de travail

J. Dartiguelongue estimait l'enregistrement d'environ 10 000 vidéos par an. En 8 mois, nous avons enregistré plus de 16800 vidéos. Traiter un si grand nombre de vidéo n'est pas réalisable, car cela représente plusieurs mois de travail. Toutefois, il est possible de limiter le temps de visionnage à l'aide d'une fonction avancée du logiciel de dépouillement (fonction « tri avancé »). Cette fonction permet de sélectionner les vidéos en fonction de la taille des objets détectés ce qui réduit le temps de visionnage des vidéos parasites liés au passage de bulle. En revanche, cela engendre une perte d'information notamment pour les poissons de petites tailles non retenus par le programme.

Finalement, le nombre de vidéos parasites enregistrés cette année est très important et sera réduit l'année prochaine grâce aux aménagements réalisés ainsi qu'à l'application des consignes par les éclusiers. Cela permettra de diminuer la charge de travail du scientifique chargé de suivre la passe, soit environ 30-40 hommes/jour dans le cas d'un système fonctionnant parfaitement.

#### 2.1.3 Bilan du passage de l'échelle à poissons de Waulsort

- Enregistrement du 13/04 au 12/08/2010

Le système est opérationnel depuis le 13/04/2010. A dater du 12/08/2010, le système a enregistré 5200 vidéos dont 804 révèlent le passage d'un ou de plusieurs poissons.

Suite à un problème technique lié à une mauvaise manipulation du système, aucune vidéo n'a été enregistrée entre le 24/04 et le 25/05/2010.

L'observation de la passe pendant trois mois a permis l'observation de 2545 poissons (tableau 1). Toutefois, ce comptage ne reflète pas le nombre exact de poisson passant par la passe lors de leur migration. En effet, un petit nombre de ces poissons disposent d'un territoire de chasse

dans la passe et leur passage répété tronque le comptage. Pour éviter de compter plusieurs fois le même poisson, une valeur positive est attribuée lors de chaque montaison et une valeur négative pour chaque dévalaison. La valeur absolue de l'opération suivante : « somme des montaisons moins la somme des dévalaisons » permet d'estimer plus précisément la fréquentation de la passe des poissons évoluant dans la Meuse.

On estime donc à 1437 individus le nombre de poissons migrants dans la Meuse à Waulsort, soit 1991 montaisons et 554 dévalaisons. Les poissons les plus présents sont les chevaines/hotus avec 500 passages, les gardons/rotengles avec 356 individus, puis les perches et les goujons (respectivement 138 et 108). Les barbeaux et les truites ont un nombre de passage brut élevé mais c'est principalement des individus qui vivent au sein de la passe. Le nombre de passage final est relativement faible, respectivement 3 et 17.

Le nombre total d'anguilles est surévalué, en effet, la majorité des observations d'anguilles correspondent à un ou deux individus de taille identique qui viennent se nourrir dans la passe. Leur détection est plus difficile car, lors des dévalaisons, elles restent au fond de la passe dans la zone morte d'éclairage. On notera toutefois le passage unique d'une grande anguille argentée en dévalaison ainsi que la montaison d'une truite de mer de plus de 50 cm.

Le nombre d'espèces présentes est difficile à définir, car les identifications ne sont pas toujours précises et plusieurs espèces ont été regroupées au sein d'un même taxon. Par exemple, pour les gardons, il est probable qu'une petite partie des observations correspondent à des rotengles ou, éventuellement, des petites vandoises. Le chevaine et l'hotu sont deux espèces également très difficiles à différencier.

Enfin, quand les conditions d'identification étaient trop mauvaises, les poissons ont été classés en « cyprin » ou en « espèce non identifiée ». Ces deux dernières classes représentent environ 15 % des observations et l'on peut donc estimer notre capacité d'identification à 85% des passages. L'utilisateur gagne en finesse d'identifications en passant un maximum de temps devant la vitre d'observation et en dépouillant les données.

Tableau 1 : Observations réalisées à l'aide de la vidéosurveillance dans l'échelle à poisson de Waulsort du 13/04 au 12/08/2010

	Nb de passage total	Nb montaison	Nb dévalaison	Montaison-dévalaison) (valeur absolue)
Ablette / Poissons de l'année	34	30	4	26
Anguille	40	30	10	20
Barbeau fluviatile	139	68	71	3
Brème (commune et bordelière)	46	43	3	40
Carpe	11	10	1	9
Chevaine / Hotu	848	674	174	500
Gardon / Rotengle	364	360	4	356
Goujon	152	130	22	108
Perche	290	76	214	138
Sandre	2	1	1	0
Tanche	7	6	1	5
Truite de mer	1	1	0	1
Truite fario	49	33	16	17
Cyprin	459	336	123	213
Espèce non identifiée	103	52	51	1
Total	2545	1991	554	1437



Lorsque le système a été opérationnel le 13/04/2010, les migrations venaient juste de débuter (figure 6). On observe un pic de montaison supérieure à 300 individus le 16/04 suivi d'un pic de moindre importance (130 individus) le 22/04. L'absence des résultats entre le 24/04 et le 25/05/2010 provient d'un arrêt (involontaire) des enregistrements. A partir du 25/05 les enregistrements révèlent un passage de poisson peu important mais constant. De plus les dévalaisons deviennent ponctuellement supérieures aux montaisons.

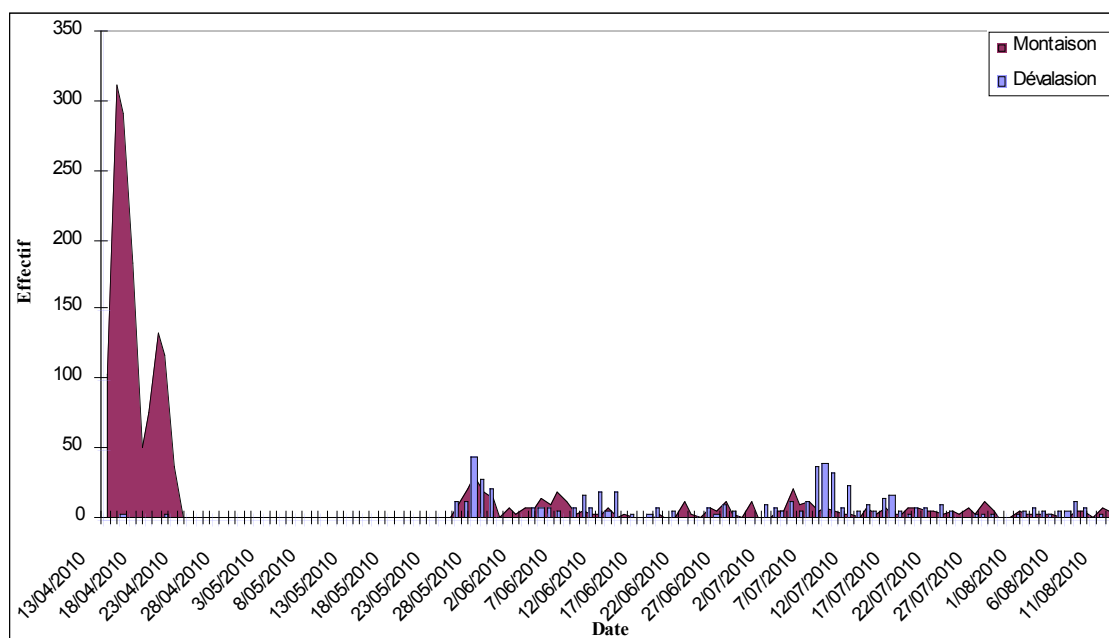


Figure 6 : Répartition des observations de poissons réalisées à Waulsort du 13/04 au 12/08/2010.

- Enregistrement du 12/08 au 30/11/2010

Entre le 12/08 et le 30/11/2010 plus de 11600 vidéos ont été enregistrées mais seul 2,3 % d'entre elles présentaient un intérêt pour notre suivi (passage de poissons). Un très grand nombre de ces vidéos parasites ont été enregistrées suite, à la formation de bulle (environ 3600 vidéos), à la présence de lumière naturelle (environ 1400), à la variation de la hauteur d'eau (environ 2000), au passage de feuilles mortes (environ 1200), au passage de poissons qui ont établi leur territoire dans la passe (3000).

Ce grand nombre de vidéos parasites a nécessité un temps de traitement assez élevé, même s'il a été réduit par l'emploi de la fonction « tri avancé » du logiciel de dépouillement au détriment des espèces de plus petites tailles.

Le suivi de la passe à poisson de Waulsort entre le 12/08 et le 30/11/2010 a permis le comptage de 5788 passages de poissons, soit un total de 5718 individus (tableau 2) réparti en 15 taxons. Les poissons le plus observés sont les gardons (5189 individus), les alettes (402 individus) et les vandoises (34 individus) qui ont migré en bancs serrés entre le 01/10 et le 09/10/2010 avec un record de passage de 1520 individus le 05/10/2010 (figure 7). Le passage des autres espèces est accessoire et 18 barbeaux fluviatiles, 17 chevaines et 13 brèmes ont été comptabilisés. Aucune anguille et truite de mer n'ont été aperçues, en revanche, 2 brochets ont fait leur apparition dont un individu d'environ 85 cm. La migration des truites fario ne semblait pas avoir commencée à Waulsort avant le 30/11/2010.

Tableau 2 : Observations réalisées à l'aide de la vidéosurveillance dans l'échelle à poisson de Waulsort du 12/08 au 30/11/2010

	Nb de passage total	Nb montaison	Nb dévalaison	Valeur absolue (montaison-dévalaison)
Ablette	402	402	0	402
Anguille	0	0	0	0
Barbeau fluviatile	28	23	5	18
Brème (commune et bordelière)	13	13	0	13
Brochet	2	2	0	2
Carpe	1	1	0	1
Chevaines / Hotu	27	22	5	17
Gardon / Rotengle	5217	5203	14	5189
Goujon	8	6	2	4
Perche	19	18	1	17
Sandre	0	0	0	0
Tanche	3	2	1	1
Truite de mer	0	0	0	0
Truite fario	11	8	3	5
Vandoise	34	34	0	34
Cyprins	20	16	4	12
Espèce non identifiée	3	3	0	3
Total	5788	5753	35	5718

L'essentiel des passages a été enregistré entre le 22/09 et le 09/10/2010 ce qui correspond à la migration automnal des cyprins (essentiellement des gardons). Le dernier pic de passage du 17/11 est composé des taxons suivants : gardon, barbeau, brochet, tanche et truite fario en faible nombre.

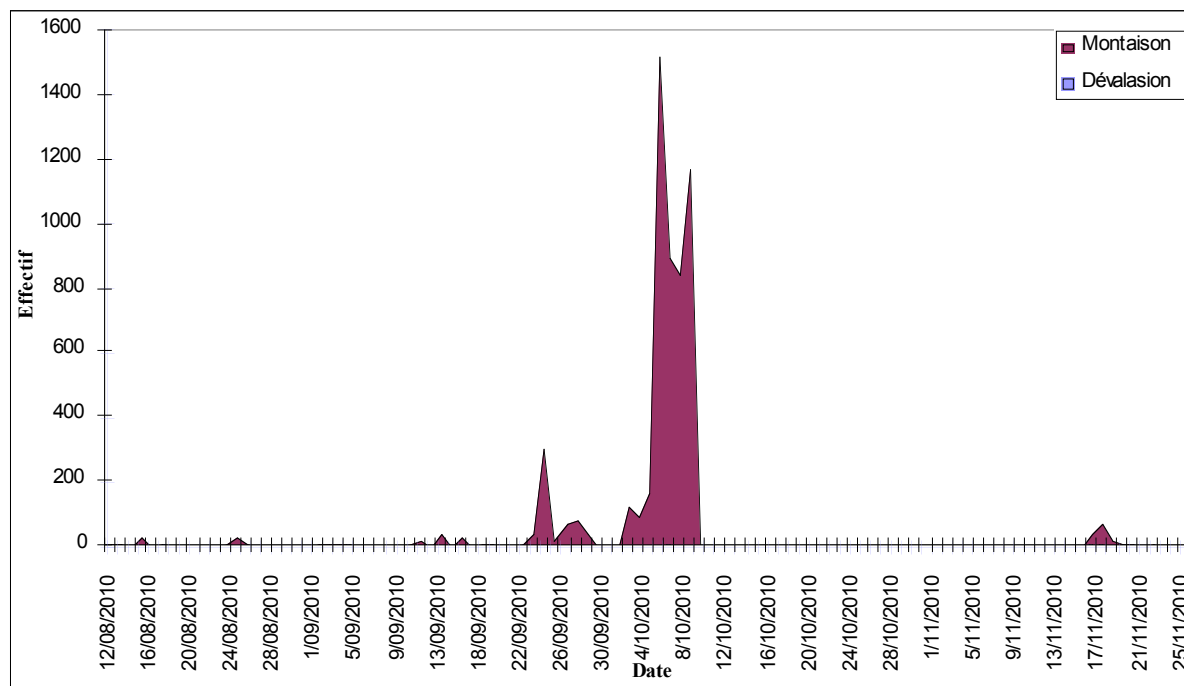


Figure 7 : Répartition des observations de poissons réalisées à Waulsort du 12/08 au 30/11/2010.

- Bilan final des enregistrements de la passe à poisson de Waulsort du 13/04 au 30/11/2010

Au total, 7156 individus ont été observés à Waulsort entre le 13/04 et le 30/11/2010 (tableau 3). Le peuplement est largement dominé par les gardons (5545 individus), les chevaines/hotus (517) et les ablettes (428). Les prédateurs sont représentés essentiellement par les perches et les truites (respectivement 155 et 22 individus) dont le comptage est rendu difficile car plusieurs individus ont installé leur territoire de chasse dans la passe. Deux grands migrateurs ont été observés à Waulsort en 2010, une truite de mer et une anguille argentée en dévalaison.

Tableau 3 : Observations réalisées à l'aide de la vidéosurveillance dans l'échelle à poisson de Waulsort du 13/04 au 30/11/2010

	Nb de passage total	Nb montaison	Nb dévalaison	Valeur absolue (montaison-dévalaison)
Ablette	436	432	4	<b>428</b>
Anguille	40	30	10	<b>20</b>
Barbeau fluviatile	167	91	76	<b>21</b>
Brème (commune et bordelière)	59	56	3	<b>53</b>
Brochet	2	2	0	<b>2</b>
Carpe	12	11	1	<b>10</b>
Chevaine / Hotu	875	696	179	<b>517</b>
Gardon / Rotengle	5581	5563	18	<b>5545</b>
Goujon	160	136	24	<b>112</b>
Perche	309	94	215	<b>155</b>
Sandre	2	1	1	<b>1</b>
Tanche	10	8	2	<b>6</b>
Truite de mer	1	1	0	<b>1</b>
Truite fario	60	41	19	<b>22</b>
Vandoise	34	34	0	<b>34</b>
Cyprins	479	352	127	<b>225</b>
Espèce non identifiée	106	55	51	<b>4</b>
Total	8333	7744	588	<b>7156</b>

On observe deux périodes de passages importantes entre le 13/04 et le 30/11/2010 (figure 8). La première peu après la mise en place du matériel entre le 13/04 et le 20/04 qui prend en compte essentiellement la migration printanière des chevaines/hotus. La suivante a eu lieu en automne entre le 22/09 et le 09/10/2010 où de nombreux gardons et ablettes ont été comptés (figure 9).

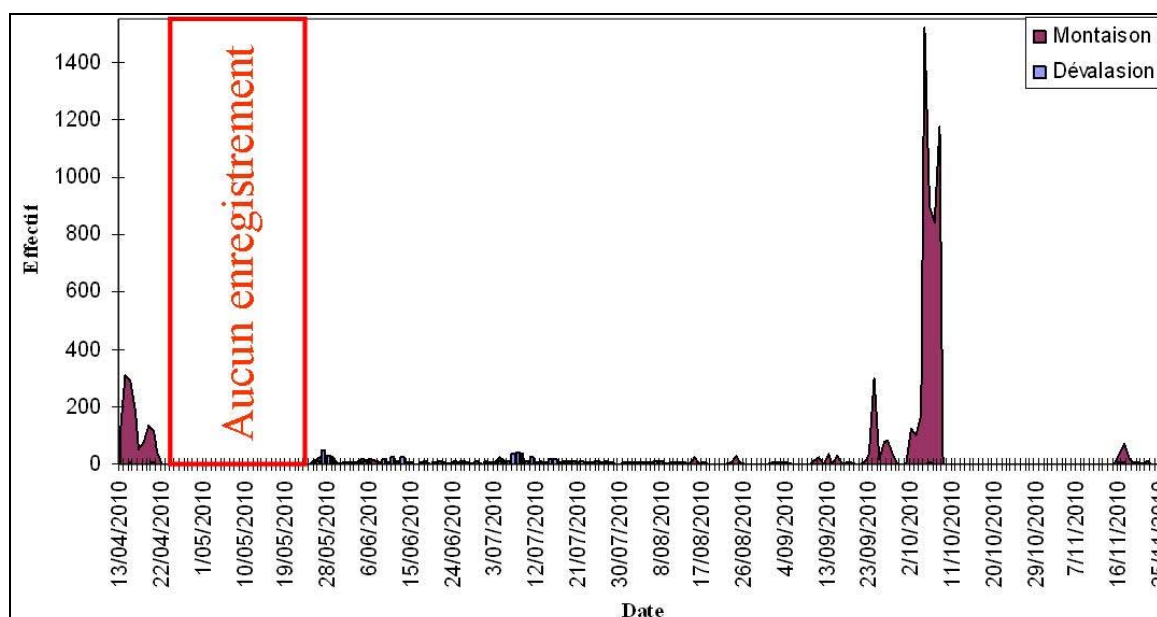


Figure 8 : Répartition des observations de poissons réalisées à Waulsort du 13/04 au 30/11/2010

Il est très probable que l'arrêt des enregistrements entre le 23/04 et le 24/05, période de migration des cyprins, ait fortement biaisé l'inventaire ichtyologique. En effet, il est étonnant que près de 5200 gardons franchissent la passe à poisson de Waulsort en automne et seulement 356 au printemps.

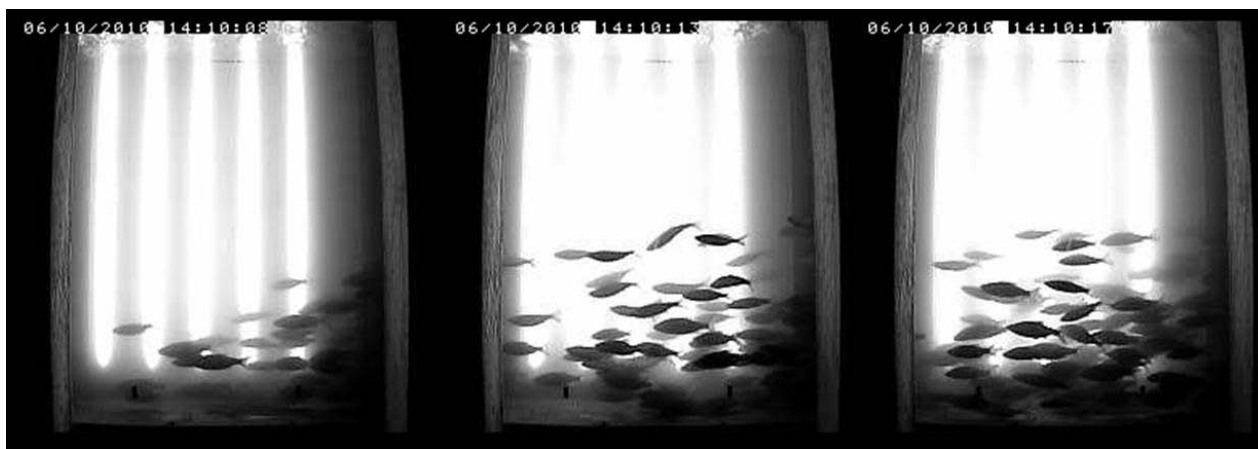


Figure 9 : Passage d'un banc de gardon à la passe à poisson de Waulsort

### Perspectives pour 2011 :

- Améliorer le suivi de la passe et diminuer le nombre de vidéos parasites,
- Réaliser un suivi précis et sans interruption du 01 janvier au 31 décembre 2011,
- Comparer les peuplements ichtyologiques observés en 2011 à ceux de 2010.

## 2.2. Suivi des remontées dans l'échelle à poissons de Tailfer sur le modèle des études réalisées dans les années 1990 et en liaison avec le Service de la Pêche de la Région wallonne.

Cette année, l'échelle de Tailfer, en Haute Meuse a fait l'objet d'un suivi scientifique régulier. Les remontées de poissons de l'échelle de Tailfer ont été évaluées entre le 16 mars et le 04 juillet 2010 au niveau du palier amont de l'échelle (V. Paquet du Service Extérieur de la Pêche - Triage de Namur et A. Evrard FUNDP – URBO). L'objectif principal de ce suivi est d'étudier les rythmes migratoires des espèces mosanes empruntant cette échelle 19 ans après les suivis réalisés dans les années 90. Les différentes espèces empruntant l'échelle ont été comptabilisées ainsi que le nombre d'individus par espèce, évalué à chaque relevé. Pour toutes les espèces, la mesure de la longueur totale (mm) a été effectuée et pour les salmonidés, la mesure de la longueur à la fourche (mm) ainsi que le poids (g) ont également été pris. La température de l'eau était également contrôlée (°C).

### 2.2.1 Bilan général de l'échelle à poissons de Tailfer

Le tableau 4 présente l'inventaire des captures réalisées dans l'échelle à poissons de Tailfer (palier amont) entre le 16 mars 2010 et le 04 juillet 2010. Cette période de contrôle couvre la période de migration printanière dans son intégralité et permet de localiser la période de migration intense d'avril-mai.

Tableau 4 : Inventaire des captures réalisées dans le piège amont de l'échelle de Tailfer du 16/03 au 04/07/2010

<b>Année</b>	<b>2010</b>	
<b>Période</b>	<b>16/3 au 4/7</b>	
<b>Espèces</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
Ablette commune	20	0,89
Brème bordelière	1	0,04
Brème commune	25	1,08
Gardon	1479	63,83
Perche	9	0,39
<b>Sous-total espèces limnophiles</b>	<b>1551</b>	<b>66,94</b>
Barbeau	1	0,04
Chabot	1	0,04
Hotu	27	1,17
Chevaine	38	1,64
Vairon	1	0,04
Vandoise	28	1,21
Goujon	667	28,79
Truite fario	2	0,09
<b>Sous-total espèces rhéophiles</b>	<b>765</b>	<b>33,02</b>
<b>Total général</b>	<b>2317</b>	

Du 19 mars au 28 mars, la Meuse était en crue, ce qui réduit la capacité de piégeage de la passe à poissons, car le niveau de l'eau dans l'échelle y est bas. On notera également un fort colmatage de la grille de la passe à poisson au cours du mois de juin.

La figure 10 présente l'évolution des débits ( $\text{m}^3.\text{sec}^{-1}$ ) et de la température de la Meuse à Tailfer entre le 16 mars et le 04 juillet 2010.

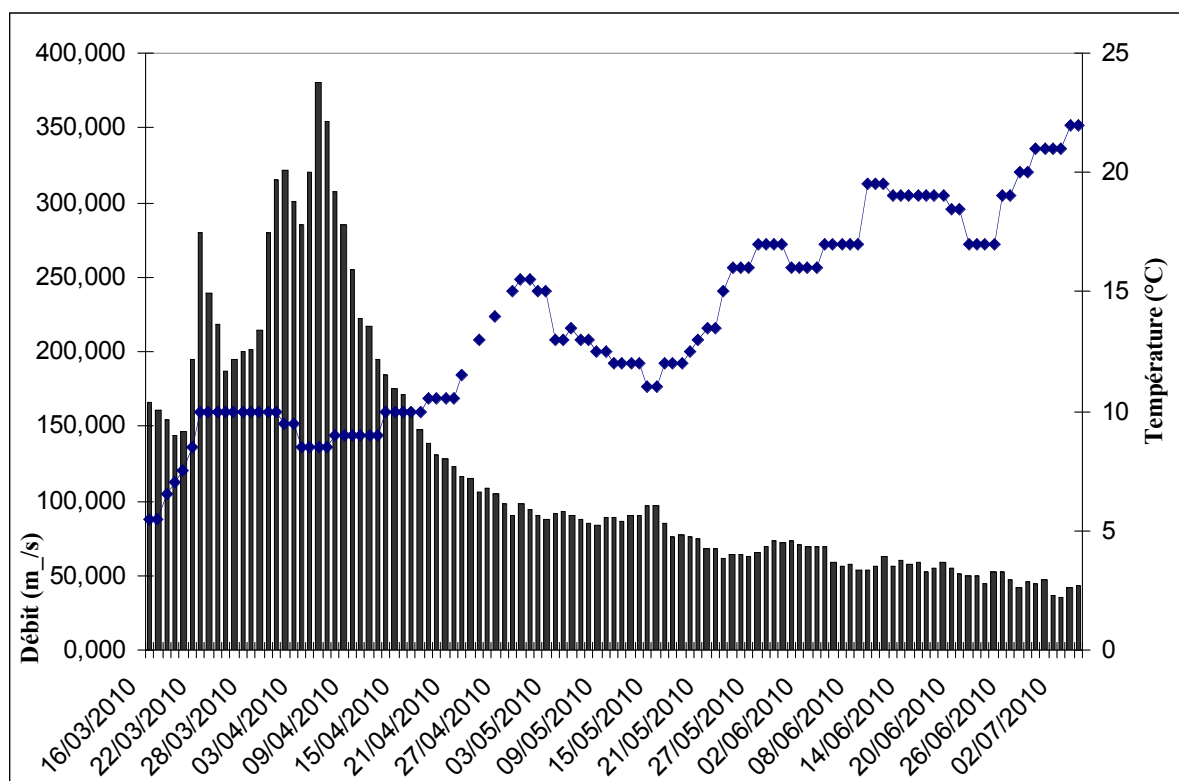


Figure 10 : Évolution du débit ( $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ ) (source: Service public de Wallonie - Direction générale opérationnelle Mobilité et Voies hydrauliques - Direction de la Gestion hydrologique intégrée) et de la température ( $^{\circ}\text{C}$ ) de la Meuse à Tailfer du 16 mars 04 juillet 2010

En 2010, durant la période de piégeage, 2317 poissons ont été comptabilisés dans le piège amont de l'échelle de Tailfer. 66,9 % sont des espèces limnophiles et 33,1 % des espèces rhéophiles.

A l'instar des années 2006 et 2009 (tableau 5), les résultats de l'année 2010 sont alarmants si on les compare au nombre total de captures réalisées au début des années 90 (qui atteignaient en moyenne 28262 individus/an).

En revanche, on constate une nette amélioration des captures en 2010 par rapport à l'année 2009. Le nombre d'individus capturés passe de 661 à 2317, mais la diversité spécifique reste faible (respectivement 12 et 14 taxons). Cette amélioration est principalement due à la présence des gardons et des goujons (respectivement 1479 et 667 individus) qui représentent à eux seuls 95 % des captures.

Le nombre de captures en 2010 est plus proche de celui de l'année 2006 (1793 individus) toutefois la diversité y était plus importante (16 taxons).

Tableau 5 : Présentation des inventaires de captures de poissons de l'échelle de Tailfer au cours du début des années 90 et aujourd'hui.

Année	1991		1992		1993		1994		2006		2009		2010	
Période	25/2 au 20/12		1/4 au 31/12		1/3 au 30/11		1/3 au 31/12		15/3 au 19/7		4/4 au 7/8		16/3 au 4/7	
Espèces	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Ablette commune	112								28	<	22	3,3	37	1,60
Brème bordelière	201	<	5265	11,8	298	3,1	356	1	4	<	3	<	1	0,04
Brème commune	132	1,3	101	<	224	2,3	425	1,2	55	1,9	14	2,1	25	1,08
Gardon	13273	85,6	36983	82,7	7856	80,7	34344	94,3	661	22,3	139	21	1479	63,83
Rotengle	3	<	28	<	3	<	8	<	1	<	1	<		
Tanche			8	<			4	<						
Carassin	1	<					1	<						
Perche	64	<	132	<	75	<	57	<	5	<	29	4,4	9	0,39
Grémille	0	<	1	<										
Sandre	2	<	3	<	1	<	1	<						
Carpe					1	<			5	<				
<b>Sous-total espèces limnophiles</b>	<b>13659</b>	<b>88,1</b>	<b>42521</b>	<b>95</b>	<b>8458</b>	<b>86,8</b>	<b>35196</b>	<b>96,6</b>	<b>759</b>	<b>42,3</b>	<b>208</b>	<b>31,5</b>	<b>1551</b>	<b>66,94</b>
Barbeau	21	<	200	<	39	<	12	<	18	<	1	<	1	0,04
Chabot													1	0,04
Hotu	771	5	689	1,5	102	1	23	<	1	<			27	1,17
Chevaine	369	2,4	551	1,2	848	8,7	977	2,7	1176	39,6	213	32,2	38	1,64
Vairon									2	<	134	20,3	1	0,04
Vandoise	378	2,4	416	<	80	<	48	<	2	<			28	1,21
Goujon	12	<	165	<	44	<	48	<	977	32,9	98	14,8	667	28,79
Ide	3	<	1	<			1	<						
Spirilin	2	<					1	<						
Truite fario	34	<	93	<	126	1,3	86	<	15	<	4	<	2	0,09
Ombre commun	3	<					2	<						
Truite arc-en-ciel			6	<	6	<	9	<						
Saumon de fontaine	1	<	2	<	3	<	4	<						
<b>Sous-total espèces rhéophiles</b>	<b>1594</b>	<b>10,3</b>	<b>2123</b>	<b>4,8</b>	<b>1248</b>	<b>12,8</b>	<b>1211</b>	<b>3,3</b>	<b>1015</b>	<b>56,6</b>	<b>450</b>	<b>68,1</b>	<b>765</b>	<b>33,02</b>
Anguille	247	1,6	94	<	21	<	13	<	14	<	3	<		
Truite de mer	7	<	2	<	10	<	13	<	5	<			1	0,04
<b>Total général</b>	<b>22134</b>		<b>44740</b>		<b>9737</b>		<b>36438</b>		<b>1793</b>		<b>661</b>		<b>2317</b>	

Les proportions d'espèces limnophiles et rhéophiles empruntant l'échelle de Tailfer se sont inversées au cours des années 2000 (figure 11) principalement à cause de la diminution drastique des gardons remontant la passe. La moyenne des gardons des années 2006 et 2009 représentent 1,7% de celle obtenue durant les années 90. Toutefois, en 2010 la quantité de gardon a progressée (1479 individus contre 661 en 2006) tandis que le nombre de poissons rhéophiles a régressé (765 en 2010 contre 1015 en 2006). Cette diminution provient essentiellement de la raréfaction des chevaines (1176 individus en 2006, 213 en 2009 et 38 en 2010).

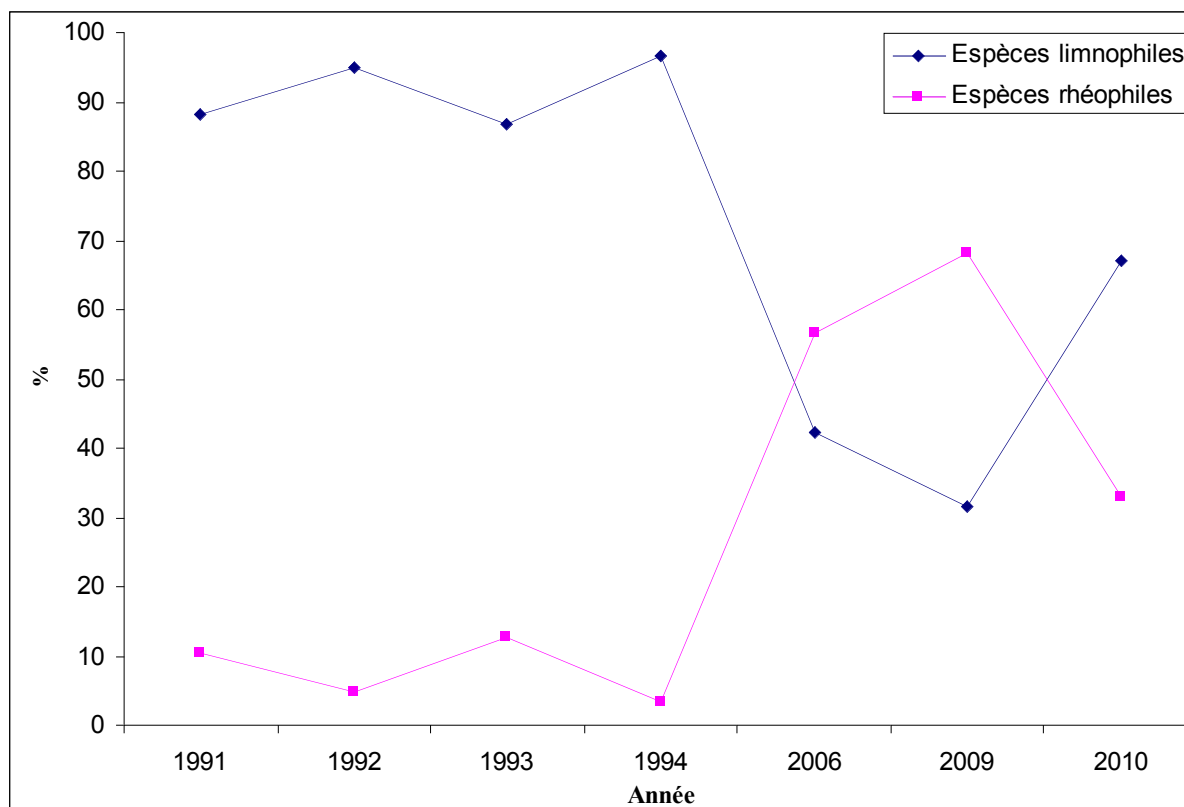


Figure 11 : Proportions (fréquence relatives %) des espèces limnophiles et rhéophiles ayant emprunté l'échelle de Tailfer au cours des années 90 et durant les années 2006, 2009 et 2010.

### 2.2.2 Résultats par espèce

Hormis le gardon, toutes les espèces limnophiles présentes en 2009 ont régressées en 2010. En revanche, les espèces rhéophiles se sont maintenues ou ont légèrement progressées en 2010 hormis le chevaine. Les résultats sont présentés ci-dessous ainsi que les périodes de migration des principales espèces rencontrées.

#### 1) le gardon

Comme mentionné précédemment, le nombre de capture de gardon a progressé entre 2009 et 2010, sans toutefois atteindre les densités des années '90.

En 2010, 1479 gardons ont été capturés. Plusieurs pics de migrations apparaissent dès le 17 avril mais le pic le plus important a eu lieu le 28-29 avril et le premier mai (avec respectivement 393, 482 et 268 passages comptabilisés). Les principaux mouvements de migration ont eu lieu, un peu plus tard que l'année passée (mi-avril), lorsque la température de la Meuse a dépassée les 15°C. En mai, juin et juillet, les captures de gardons sont occasionnelles (figure 12).



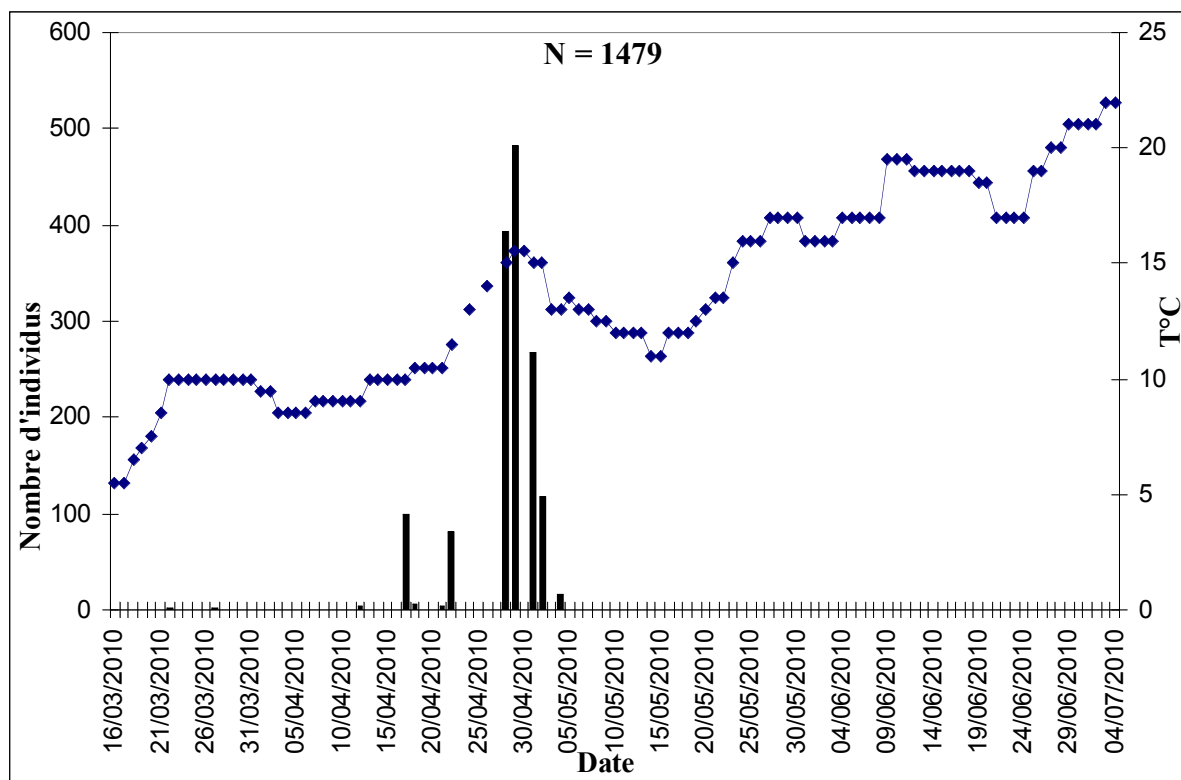


Figure 12 : Répartition des captures de gardon réalisées à Tailfer du 16 mars au 04 juillet 2010.

L'histogramme de fréquence des longueurs des gardons (figure 13), établi sur 848 individus s'étend de 115 à 314 mm. La majorité des individus est compris entre 140 et 190 mm, les grands individus de plus de 200 mm sont très peu présents.

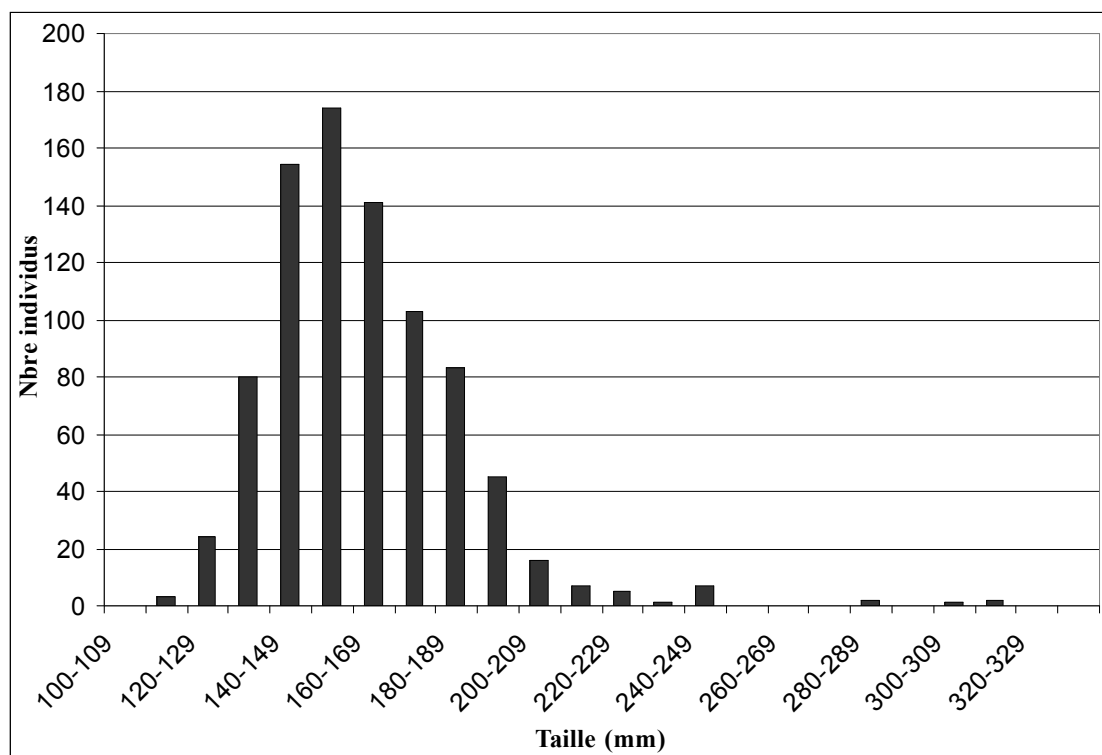


Figure 13 : Classes de taille des gardons capturés à Tailfer du 16 mars au 04 juillet 2010.

## 2) le chevaine

Le nombre de capture des chevaines est le plus bas que l'on ait constaté depuis les années '90. Seulement 38 individus ont été contrôlés entre le 16/03 et le 04/07/2010 ce qui représente 3 % des captures réalisées en 2006 (maximum constaté) et 18 % des captures réalisées en 2009 (minimum constaté).

Les passages les plus nombreux ont eu lieu entre le 20/04 et le 28/05/2010 (figure 14) avec essentiellement des individus de taille supérieure à 300 mm.

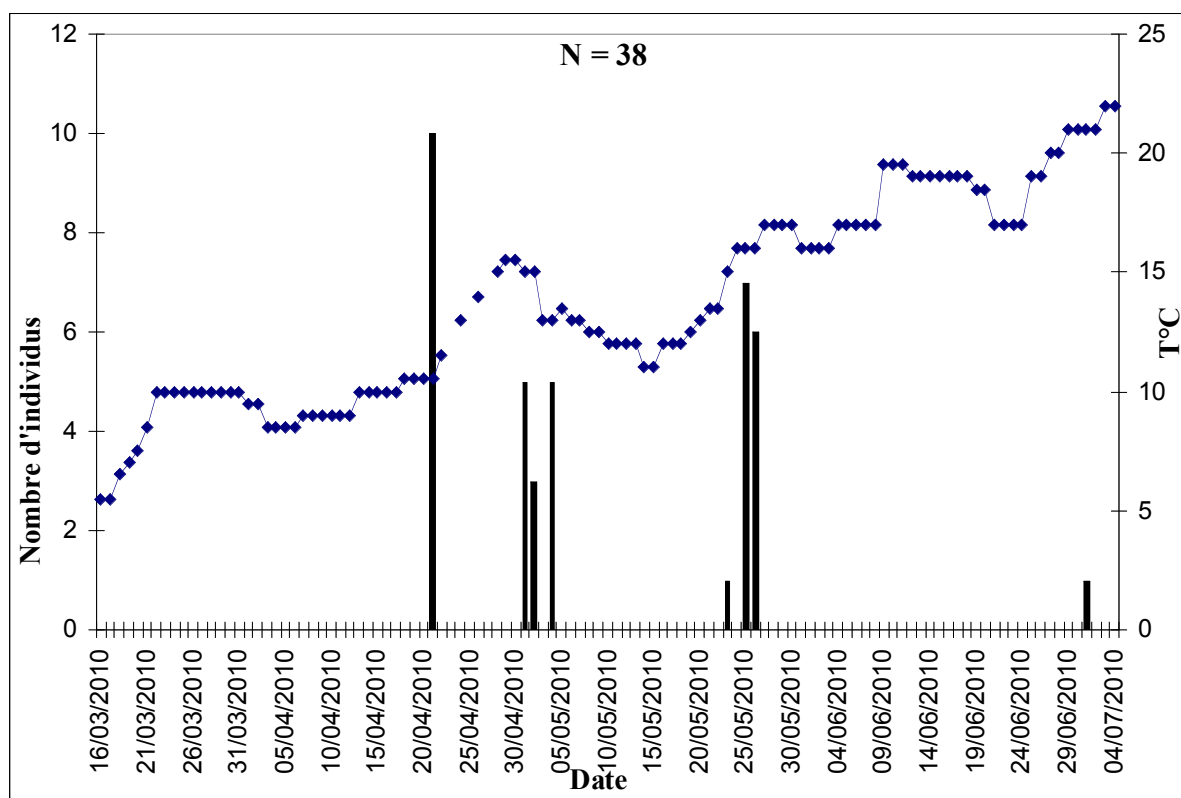


Figure 14 : Répartition des captures de chevesnes réalisées à Tailfer du 16 mars au 04 juillet 2010.

## 3) l'ablette commune

Dans les années '90, les ablettes n'étaient pas comptabilisées dans les inventaires. A partir de 2006, le faible nombre d'ablettes permettait leurs dénombrements. Les effectifs d'ablettes en 2006, 2009 et 2010 semblent très faibles (respectivement N = 28, 22 et 37).

#### 4) le goujon

La quantité de goujons capturés dans les années 2000 est nettement supérieure à celle des années '90. En 2006 et 2009, 977 puis 98 goujons ont été capturés. Les résultats de 2010 sont proches de ceux observés en 2006 avec 667 individus capturés. Bien que cette espèce présente de forte variation interannuelle, c'est une des rares espèces dont la population n'a pas diminué depuis les années '90

A l'instar des années précédentes, la migration du goujon est principalement observée en saison printanière durant le mois d'avril (figure 15). Les captures restent occasionnelles à partir du mois de mai.

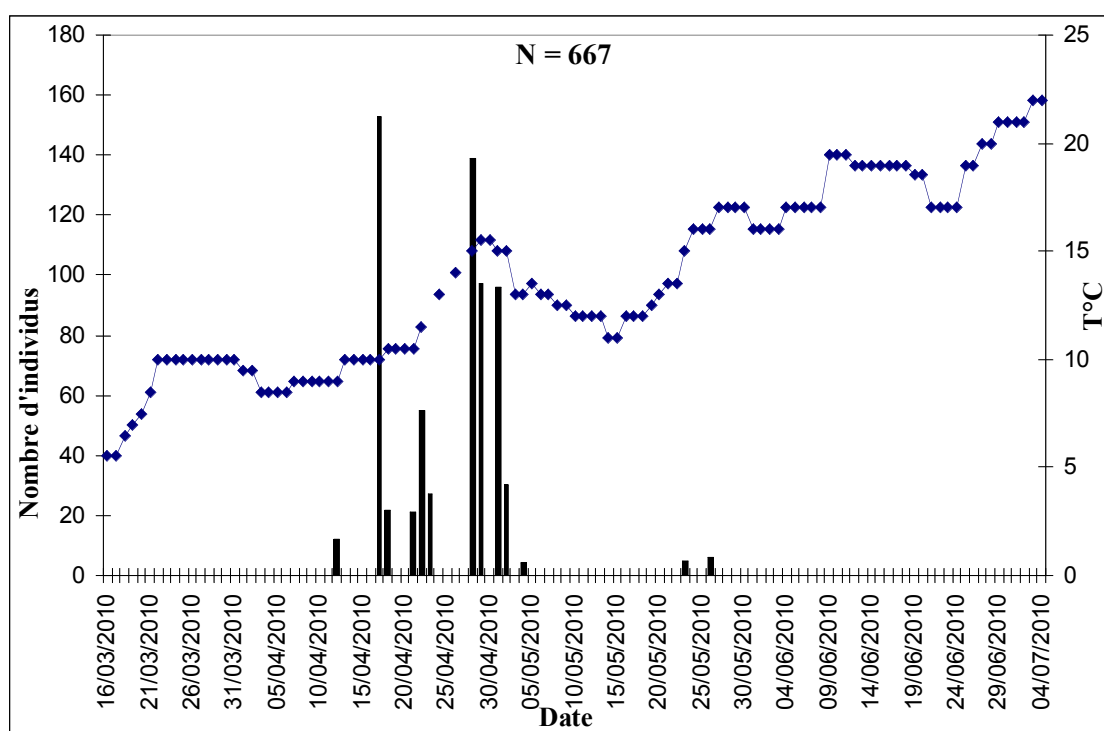


Figure 15 : Répartition des captures de goujons réalisées à Tailfer du 16 mars au 04 juillet 2010.

#### 5) les autres espèces

Par rapport à 2006, 3 espèces n'apparaissent plus en 2010 : le rotengle, la carpe et les anguilles. Depuis 1991, le nombre d'anguille n'a pas cessé de diminuer avec 247 individus en 1991, 14 en 2006 et aucune en 2010. Les truites de mer et fario se raréfient également si on compare les résultats avec ceux des années '90. Si l'on confronte les résultats de 2006 et 2010 (2009 semble être une année particulièrement mauvaise) le nombre de barbeaux, de brèmes communes et bordelières a diminué de respectivement 94, 54 et 75 %. En revanche le nombre de vandoises et de hotus capturés a progressé (respectivement 28 et 27 captures en 2010 contre 2 et 1 en 2006). Le vairon avait fait son apparition en 2006, représentait 20 % des captures en 2009, mais n'a été observé qu'à une seule reprise en 2010.

Les périodes de migration des vandoises, hotus, perches et ablettes sont assez similaires, avec un début hésitant vers la mi-avril suivi de passages importants fin avril coïncidant avec le pic de température de l'eau supérieur à 15°C (figure 16).

Le brèmes communes en revanches ont une période de migration plus tardive (fin mai) mais très concentrée.

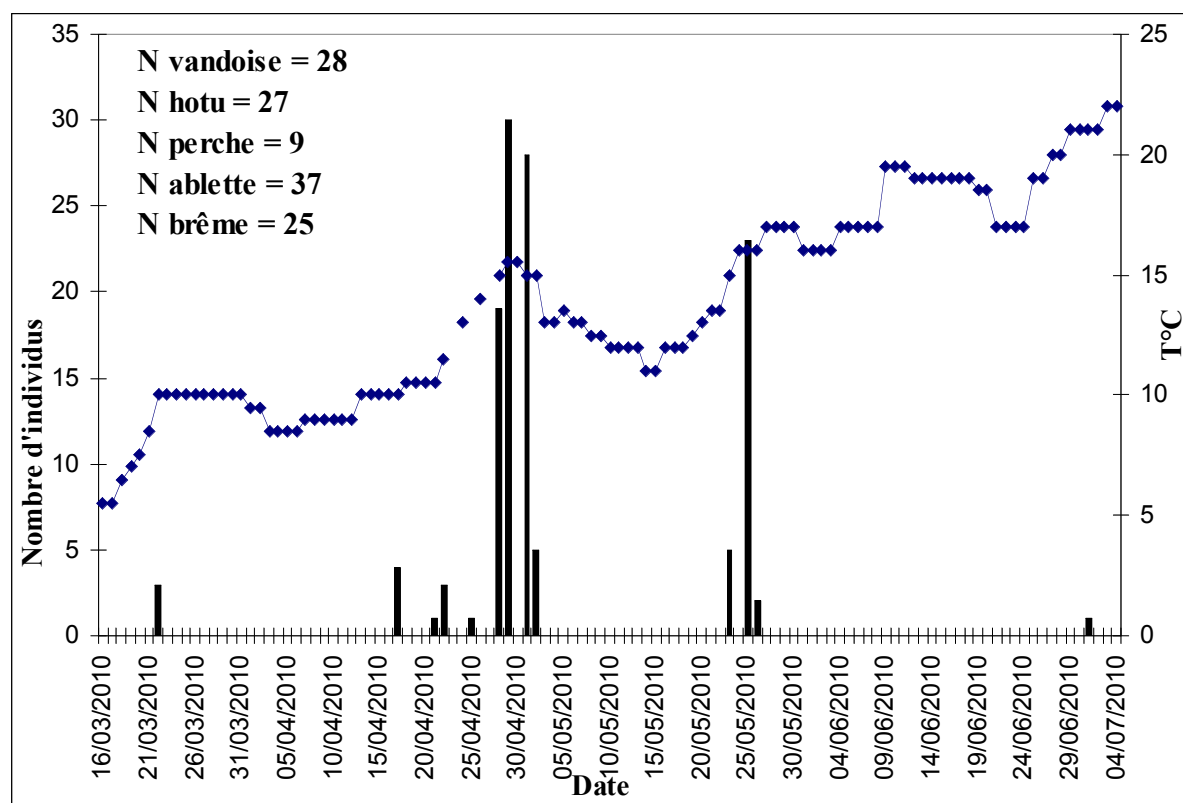


Figure 16 : Répartition des captures de vandoise, hotu, perche, ablette et brème réalisées à Tailfer du 16 mars au 04 juillet 2010.

### 2.2.3 Conclusion

Les résultats de 2010 sont, de même que pour les années 2009 et 2006, très inférieurs aux résultats de capture de la passe à poissons au cours des années '90. Le nombre de poisson capturé est réduit de 76 à 95 % et l'on assiste, pour la majorité des espèces, à une diminution alarmante des captures. Les captures d'espèces limnophiles se sont effondrées essentiellement à cause de la raréfaction du gardon (et accessoirement des brèmes) qui représentait dans les années '90 plus de 80 % des captures. La diversité spécifique a également diminué, elle était en moyenne de 19 taxons dans les années '90, et a chuté à 12 taxons en 2009, mais elle remonte légèrement en 2010 avec 14 taxons capturés.

A partir des années 2000, le nombre de gardons et de brèmes capturés a tellement diminué que les espèces rhéophiles, comme le chevaine, le vairon et le goujon, étaient les plus abondamment capturées (respectivement 32%, 20% et 16% en 2009). Toutefois, en 2010, le nombre de gardon a augmenté de 55 et 90 % par rapport aux années 2006 et 2009 ce qui permet aux espèces limnophiles (67 %) d'être à nouveau plus représentées que les espèces rhéophiles (33 %). Le nombre d'espèces rhéophiles capturées en 2010 est plus faible qu'en 2006 (respectivement 765 et 1015 individus), principalement suite à la diminution des captures de chevaine et de goujon.

Malgré l'augmentation des captures en 2010 par rapport aux années 2006 et 2009, les résultats restent très faibles comparés aux années '90 et le constat général est assez similaire à l'année passée. Les connaissances et/ou les données sont toujours insuffisantes pour avancer des causes précises vis à vis de ce constat alarmant.

Plusieurs explications ont été avancées et mériteraient d'être vérifiées :

- l'apparition et l'expansion de certaines espèces invasives telles la palourde asiatique *Corbicula spp* dont les taux de filtration de la masse phytoplanctonique du milieu aquatique sont difficilement évaluables, peuvent être responsables de cette situation, ou du moins avoir contribué à une diminution significative des ressources trophiques
- l'expansion du cormoran et l'impact des prélèvements ichthyologiques de cette espèce piscivore doivent probablement aussi contribuer à la diminution du nombre de gardons et d'autres espèces en Meuse. Les classes de taille des poissons consommés par le cormoran pourraient expliquer la chute du recrutement en jeunes individus
- de même, l'apparition du silure en Meuse doit contribuer à ce résultat, par une prédation potentielle sur les autres espèces.
- l'amélioration graduelle de la qualité des eaux de nos rivières depuis le développement du réseau de collecte et d'épuration des eaux, intensifie également le phénomène de diminution de la production primaire.

Aucune hypothèse ne peut être écartée à ce jour, et le résultat observé peut également être la conséquence de plusieurs facteurs combinés. Ce type de contrôle nécessite évidemment d'être prolongé sur quelques années afin de valider les observations des années 2000 et d'en évaluer les variations inter-annuelles.

**Perspective pour 2011 :** maintenir le suivi de la passe de Tailfer, en collaboration avec le SPW, en instaurant deux périodes de piégeages (printanière et automnale).

### 2.3. Comparaison des remontées dans les échelles à poissons de Waulsort et de Tailfer

Il est intéressant d'analyser les différences des peuplements ichtyologiques entre la « Haute Meuse » et la « Moyenne Meuse ». Toutefois, les méthodes d'inventaires diffèrent tellement entre Tailfer et Waulsort qu'il est impossible de comparer les résultats bruts obtenus.

Parmi les principales différences on spécifiera :

- la durée et la période de piégeage : moins de 4 mois à Tailfer et plus de 7 mois et demi à Waulsort. De plus, le piégeage à Tailfer a commencé un mois plus tôt (mi-mars). Pour minimiser cette différence, nous avons présenté dans le tableau 6, les résultats de passage en pourcentage,
- la limite de capture : à Tailfer, la grille à barreaux amovibles bloque les espèces de plus de 1 cm de large tandis qu'à Waulsort, la limite de détection des poissons par la caméra est de l'ordre de la dizaine de centimètre de longueur,
- la comptabilisation des individus : le comptage des poissons se fait à la main à Tailfer ce qui réduit la marge d'erreur. A Waulsort l'image délivrée par la caméra rend parfois le comptage des poissons difficile notamment lorsque la vitre est sale ou lorsque les poissons passent en banc serré,
- l'identification des espèces : encore une fois, l'identification taxonomique est plus précise à Tailfer (manipulation du poisson et détermination par le personnel compétent), qu'à Waulsort où l'image délivrée ne permet pas de différencier les taxons les plus ressemblants (gardon/rotengle, truite de mer/truite fario, chevaine/hotu...).

Malgré toutes ces différences, il est possible de dégager les principales tendances des deux stations (tableau 1.X). Le pourcentage d'individus limnophiles est plus élevé à Waulsort qu'à Tailfer (respectivement 89,8 contre 66,9 %). Toutefois, dans les deux cas ce sont les gardons qui sont les plus représentés. Certaines espèces sont absentes de Tailfer mais sont présentes à Waulsort comme le brochet (2 individus), la carpe (10), la tanche (5), le sandre (1) et l'anguille (20 individus mais estimation surévaluée).

Tableau 6 : Inventaires ichtyologiques réalisées aux échelles à poisson de Waulsort et de Tailfer en 2010

	Waulsort		Waulsort		Tailfer	
	13/04 au 30/11		13/4 au 12/08		16/3 au 4/7	
	2010					
Espèce	Nb ind.	%	Nb ind.	%	Nb ind.	%
Ablette	428	5,98	26	1,81	37	1,60
Brême	53	0,74	40	2,78	26	1,12
Brochet	2	0,03		0,00		
Carpe	10	0,14	9	0,63		
Gardon	5545	77,49	356	24,77	1479	63,83
Tanche	6	0,08	5	0,35		
Perche	155	2,17	138	9,60	9	0,39
Sandre	1	0,01		0,00		
Cyprins	225	3,14	213	14,82		
<b>Sous-total espèces limnophiles</b>	<b>6425</b>	<b>89,78</b>	<b>787</b>	<b>54,77</b>	<b>1551</b>	<b>66,94</b>
Barbeau	21	0,29	3	0,21	1	0,04
Hotu				0,00	27	1,17

Chevaine	517	7,22	500	34,79	38	1,64
Vairon				0,00	1	0,04
Vandoise	34	0,48		0,00	28	1,21
Goujon	112	1,57	108	7,52	667	28,79
Chabot				0,00	1	0,04
Truite fario	22	0,31	17	1,18	2	0,09
<b>Sous-total espèces rhéophiles</b>	<b>706</b>	<b>9,87</b>	<b>628</b>	<b>43,70</b>	<b>765</b>	<b>33,02</b>
Anguille	20	0,28	20	1,39		
Truite de mer	1	0,01	1	0,07	1	0,04
Espèce non identifiée	4	0,06	1	0,07		
<b>Total général</b>	<b>7156</b>		<b>1437</b>		<b>2317</b>	

1437 individus ont été inventoriés à Waulsort entre le 13/4 et le 12/8 contre 2317 à Tailfer entre le 16/3 et le 4/7 (figure 17). La principale différence entre les deux stations provient du nombre de passage de gardon et de goujon, respectivement 356 et 108 à Waulsort contre 1479 et 667 à Tailfer. Toutefois, l'inventaire a été interrompu à Waulsort entre le 24/04 et le 25/05 alors que les captures de ces espèces étaient les plus élevées à Tailfer (période de migration). Le nombre de chevaine capturé est en revanche très faible à Tailfer (38 individus) contre 500 à Waulsort.

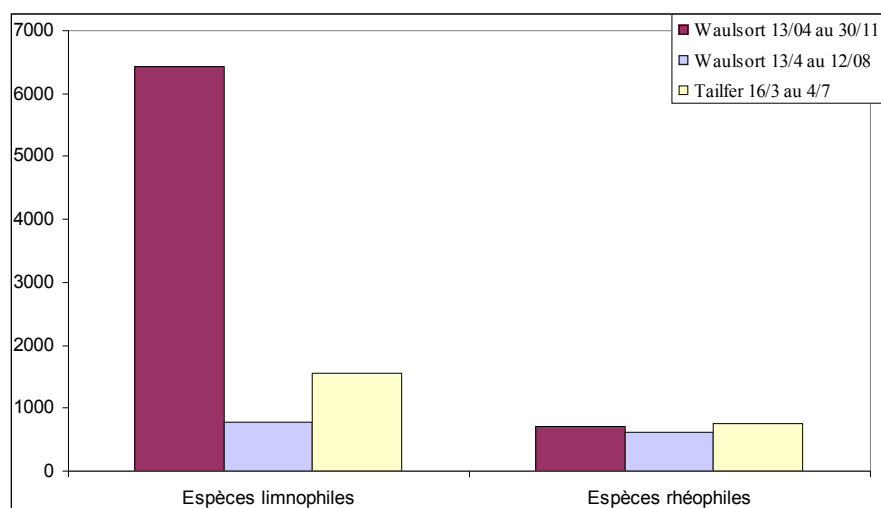


Figure 17 : Nombre d'individus limnophiles et rhéophiles observés à Tailfer et à Waulsort en 2010

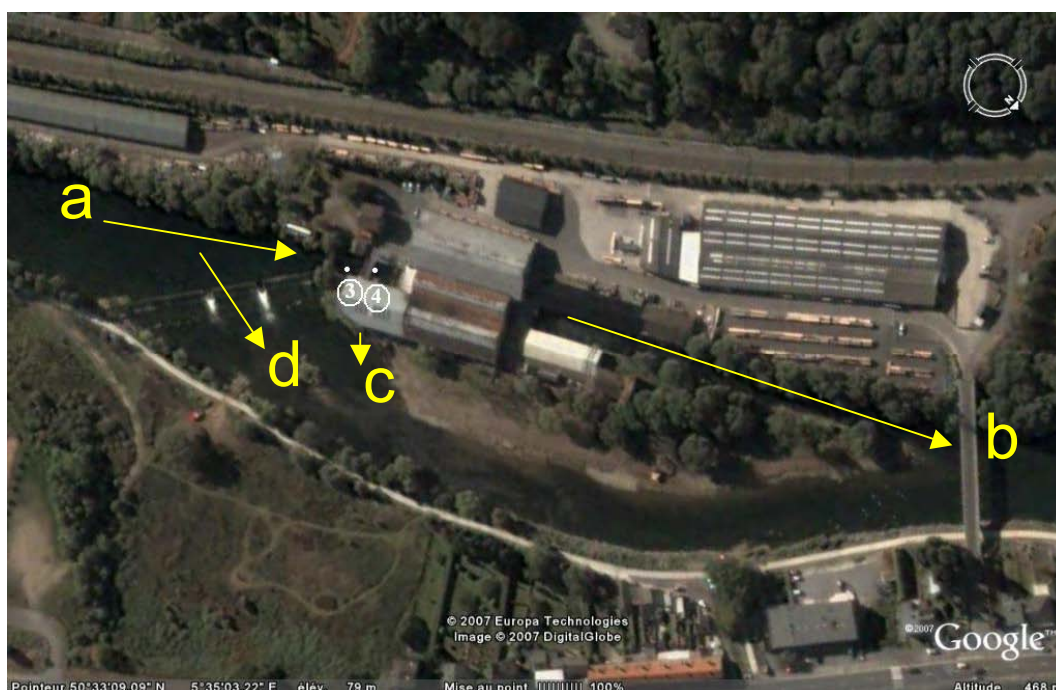
En 2011, si le piégeage a lieu à Tailfer lors des migrations printanières et automnales, il sera plus aisé de comparer les deux stations.



### **ACTION 3**

#### **CARACTERISATION DE LA DEVALAISON DES SMOLTS DE SALMONIDES DANS L'AXE BASSE OURTHE - MEUSE EN AVAL DE MONSIN ET CANAL ALBERT (ULG)**





**Figure 1b.** Vue latérale (au-dessus) et aérienne (en-dessous) du site du barrage de Méry avec la centrale hydroélectrique Mérytherm. Les flèches indiquent les mouvements d'eau :

(a) entraînement de l'eau dans le canal de prise d'eau au fond duquel se trouvent l'entrée des deux turbines protégées par une grille et l'exutoire de dévalaison latéral, (b) la restitution de l'eau turbinée (max 10 m<sup>3</sup>/s), (c) la restitution de l'eau passée par l'exutoire de dévalaison et son piège de capture et (d) l'écoulement d'eau sur le déversoir.



L'exutoire de dévalaison et le dispositif de piégeage (fig. 2) ainsi que les méthodes d'étude sont décrits en détail dans le rapport annuel Saumon 2007-2008.



**Figure 2.** Vues (à gauche) de l'exutoire de dévalaison latéral (débit : 0,1-0,2 m<sup>3</sup>/s ; vitesse : 1-1,2 m<sup>3</sup>/s) aménagé dans le prolongement latéral de la grille de la prise d'eau de la centrale hydroélectrique Merytherm (10 m<sup>3</sup>/s maximum) sur l'Ourthe et (à droite) du système de récupération des poissons.

### 3.1.2. Stock des jeunes saumons présents dans le bassin de l'Ourthe en amont de Méry en début 2010

#### 2.1.2.1. Smolts produits à partir des tacons

En 2009, le Service de la Pêche a déversé dans le bassin de l'Ourthe et de l'Amblève près 225 000 tacons (tabl. 1), base de la production de smolts semi-sauvages en 2010.

**Tableau 1.** Statistiques des déversements de tacons effectués par le Service de la Pêche en mai-juillet 2009 dans l'Ourthe et l'Amblève et leurs affluents.

Rivière	Nombre de tacons 0+ des souches			
	Meuse	Irlande	Loire-Allier	Toutes
Ourthe	-	70 148	28 000	98 148
Aisne	-	22 381	-	22 381
Amblève	23 750	-	61 537	85 287
Lienne	-	-	10 000	10 000
Salm	-	-	8 845	8 845
Total	23 750	92 529	108 382	224 661

En septembre-octobre 2009, la population des jeunes saumons présents dans le bassin Ourthe-Amblève présentait la structure par tailles illustrée par la figure 3.

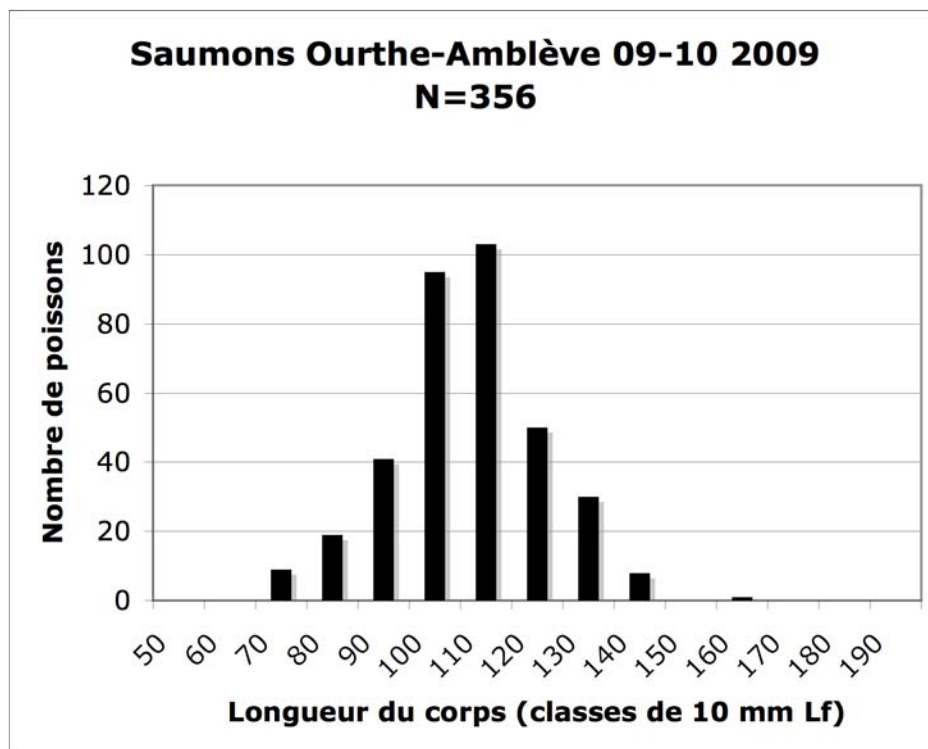


Figure 3. Composition par tailles de la population des jeunes saumons recensée par pêche à l'électricité en septembre-octobre 2009 dans l'Ourthe et l'Amblève (rapport Saumon 2009-2010).

Sur la base des résultats obtenus dans des rivières salmonicoles françaises, on peut considérer qu'il faut 20 tacons repeuplés de 0,3-0,5 g pour produire un saumoneau semi-sauvage dévalant. Un repeuplement d'environ 225 000 tacons dans l'Ourthe, représenterait une production potentielle d'environ 11 000 smolts en début 2010.

### 3.1.2.2. Smolts d'élevage marqués déversés en rivière les 11 et 24 mars 2010

Pour la réalisation d'expériences de marquage-recapture, n= 4852 smolts marqués d'élevage furent déversés dans l'Ourthe en amont de Méry selon les modalités détaillées dans le tabl. 2.

Tableau 2. Statistiques des déversements de saumoneaux marqués dans l'Ourthe et l'Amblève en début 2010.

Rivière	Station	Temp. °C	Km de Méry	Kg	Nbre	Pm (g)	Long. (mm Lf) Min - Max
<u>Déversement le 11 mars 2010 de smolts importés de Chanteuge (ablation nageoire adipeuse)</u>							
<u>Amblève</u>	Ile de Remouchamps	3,1	28	25	781	32	- - -
	Fonds de Quareux	3,1	37	23	919	32	- - -
	Comblain-la-Tour	3,2	17,5	22	688	32	- - -

<u>Ourthe</u>	Amont moulin Marcourt	2,4	86	25	781	32	-	-	-
	Passerelle de Rendeux	2,4	80	25	781	32	-	-	-
<u>Aisne</u>	Pont de Blier	2,8	54	25	781	32	-	-	-
<u>Total</u>			51,0	-	4531	32	-	-	-

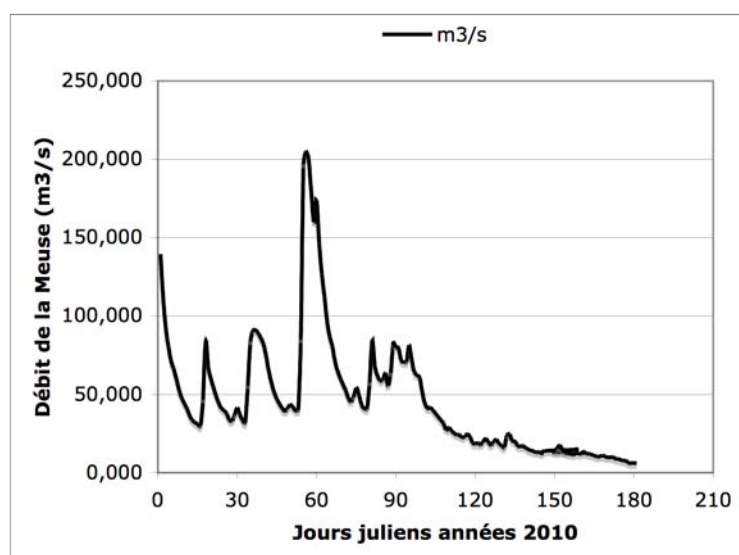
#### Déversement le 24 mars 2010 de smolts produits à Erezée (injection élastomer coloré)

<u>Ourthe</u>	pont de Méry (elastomer jaune)	-	0,5	-	55	-	118	-	152
<u>Ourthe</u>	Bomal (elastomer orange)	-	40	-	127	-	116	-	168
<u>Aisne</u>	Erezée (elastomer mauve)	-	55	-	139	-	117	-	171
<u>Total</u>		-	-	-	321	-	116	-	171

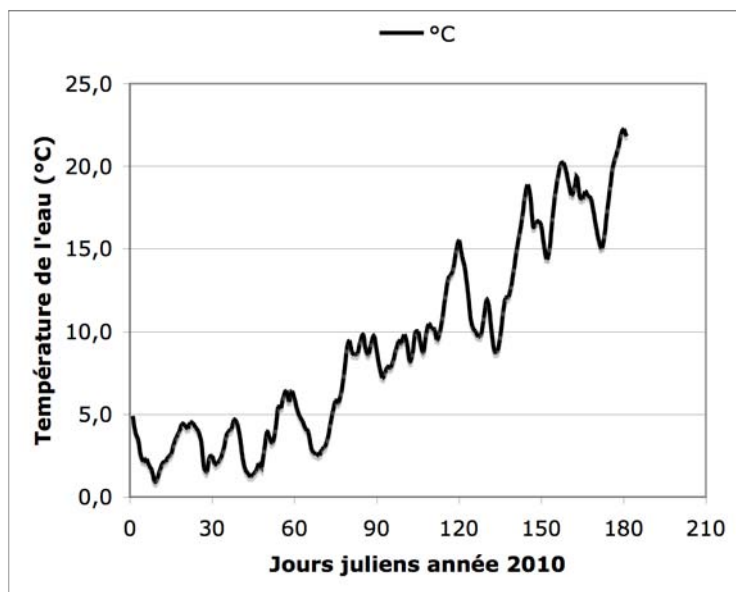
### 3.1.3. Conditions environnementales (fig. 4)

Au cours de la période de contrôle commencée le 16 mars et clôturée le 02 juin, le débit de l'Ourthe (fig. 4 a) est resté relativement important ( $> 40\text{m}^3/\text{s}$ ) jusqu'à la mi-avril (jour 105), c'est-à-dire tel que la majorité de ce débit passait par le déversoir et pas par les turbines (capacité totale de  $10\text{ m}^3/\text{s}$ ). A partir de la mi-avril, le débit de l'Ourthe est progressivement tombé à des valeurs inférieures à  $20\text{ m}^3/\text{s}$  et même à  $15\text{ m}^3/\text{s}$  très favorables à l'entraînement forcé des poissons dans le canal de prise d'eau et dans l'exutoire de dévalaison comme en début 2007.

La température de l'eau (fig. 4 b) a varié de  $6$  à  $17,5^\circ\text{C}$  au cours de cette période et l'oxygène dissous dans l'eau est resté proche de la saturation.



**Figure 4a.** Régime des débits (moyennes journalières) dans l'Ourthe à Méry en janvier-juillet 2010. Source des informations : SETHY-SPW.



**Figure 4b.** Régime des températures (moyennes journalières) dans l'Ourthe à Méry en janvier-juillet 2010.

### 3.1.4. Bilan général des captures

Le tableau 3 présente le détail des captures qui s'élèvent à 786 poissons appartenant à 21 espèces, les trois plus abondantes numériquement étant le saumon atlantique (n=519), la truite commune (n=136) et le gardon (n=81), suivis de loin par les autres espèces présentes avec moins de 10 individus.

En terme de biodiversité, il faut signaler la capture en 2010 de trois espèces, la grémille (n=3), l'ide mélanote (n=2) et la petite lamproie (n=1), jamais piégées antérieurement mais faisant partie de l'ichtyofaune de la Basse Ourthe.

La majorité des saumons de l'atlantique sont des smolts originaires des repeuplements de réintroduction en tacons effectués dans le bassin Ourthe-Amblève. En plus, 68 individus proviennent des déversements de smolts marqués réalisés en début 2010 dans le bassin Ourthe-Amblève (tabl. 2) en vue de dénombrer la population des dévalants par marquage-recapture et de caractériser le rythme de dévalaison des smolts repeuplés. Une septantaine de saumoneaux ont été soumis à un prélèvement de nageoire adipeuse pour analyse génétique.

La présence et l'abondance dans les captures de dévalants de la truite commune, du gardon et du brochet ont pu être influencées par des repeuplements effectués les mois précédents en amont de Méry (dans l'Ourthe et l'Amblève):

- le 1 avril, 985 kg de gardons 8-25 cm entre l'amont du barrage de Méry et Sy ;
- le 1 avril, n=266 brochets de 30-40 cm entre Méry et Hamoir ;
- le 1 mars, 60 kg de truites pêchables de 24-32 cm à Comblain-au-Pont dans l'Ourthe et l'Amblève.



**Tableau 3.** Bilan des captures des poissons dans le piège de dévalaison de la centrale hydroélectrique Mérytherm pendant la période du 16 mars au 02 juin 2010 (77 jours de piégeage en continu et 32 contrôles).

Espèce	Poissons capturés		Longueur Lf mm	
	N	%	Min -	Max
Saumon atlantique	519	66,0	100 -	245
- issus de tacons	451	-	100 -	245
- issus de smolts marqués	68	-	120 -	185
Truite commune	136	17,3	130 -	389
- smolts	53	-	130 -	229
- non smolt	83	-	160 -	389
Truite aec	9	1,2	205 -	362
Ombre commun	1	-0,1		330
Barbeau	5	0,6	92 -	470
Hotu	7	0,9		
Chevaine	2	0,3	462 -	490
Ablette spirilin	1	0,1		81
Ide mélanote	2	0,3	168 -	192
Vairon	2	0,3	75 -	78
Gardon	81	10,3	80 -	289
Rotengle	3	0,4	50 -	150
Gibèle	3	0,4	122 -	264
Carassin	4	0,5	113 -	305
Carpe commune	2	0,3	358 -	389
Perche fluviatile	1	0,1		181
Grémille	3	0,4	105 -	170
Brochet	2	0,3	268 -	329
Loche franche	1	0,1		60
Chabot	1	0,1		88
Petite lamproie	1	0,1		161
Total	786			

### 3.1.5. Caractéristiques de la population des saumoneaux dévalants

#### 3.1.5.1. Tailles

La figure 5 montre les histogrammes des tailles des smolts de saumons «sauvages» issus des tacons remis en rivière et des smolts marqués directement déversés en début 2010 comme présmolts. La taille moyenne des smolts sauvages est un peu plus faible (14,4 cm) que celle (15,1 cm) des smolts recapturés produits en pisciculture.

Parmi les smolts sauvages, il faut noter un grand spécimen de 24,5 cm Lf-141 g capturé le 7 mai (fig. 6).

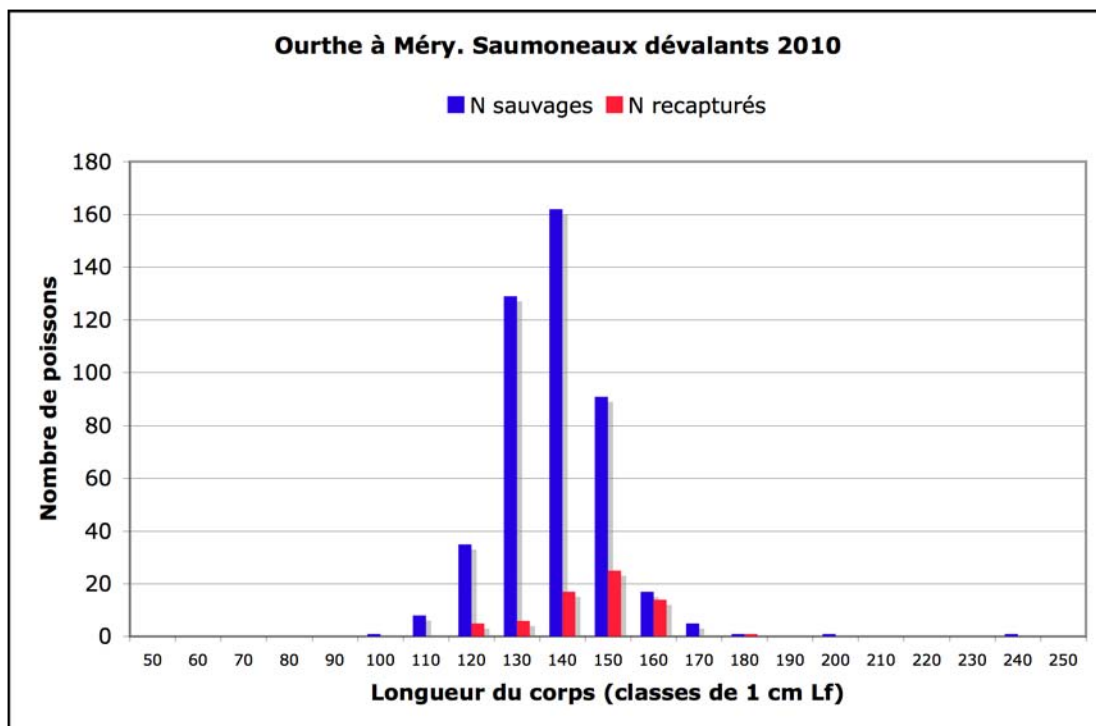


Figure 5. Histogramme des fréquences des tailles (longueur à la fourche, Lf) dans l'Ourthe à Méry en 2010 des saumoneaux dévalants « sauvages » (en bleu ; n= 451) issus des tacons remis en rivière et des smolts directement déversés en début 2010 (en rouge; n=68).



Figure 6. Grand smolt de saumon atlantique de 24,5 cm Lf- 141 g capturé en dévalaison le 7 mai 2010 dans l'Ourthe à Méry.

### 3.1.5.2. Périodicité des captures

#### (a) Répartition dans le temps

La figure 7 montre l'évolution au cours du temps des captures à Méry des saumoneaux dévalants « sauvages » et des saumoneaux originaires de Chanteuge et d'Erezée déversés dans l'Ourthe et l'Aisne et l'Amblève le 11 mars et le 24 mars.

La dévalaison se déroule entre le 22 mars (jj 81) et le 31 mai (jj 151) mais se concentre principalement (n = 331 ou 64,5 %) entre le 26 avril (jj 116) et le 5 mai (jj125). La date médiane de dévalaison (50 % des captures) est le 30 avril (jj 120). Le maximum de

dévalaisons journalières s'est produite du 28 (jj 118) au 30 avril (jj 120) avec 95 poissons/2 jours soit 47,5/jour. Près de 50,3 % (n = 258) des dévalaisons se sont déroulées au cours de la semaine 17 (26/04 au 02/04).

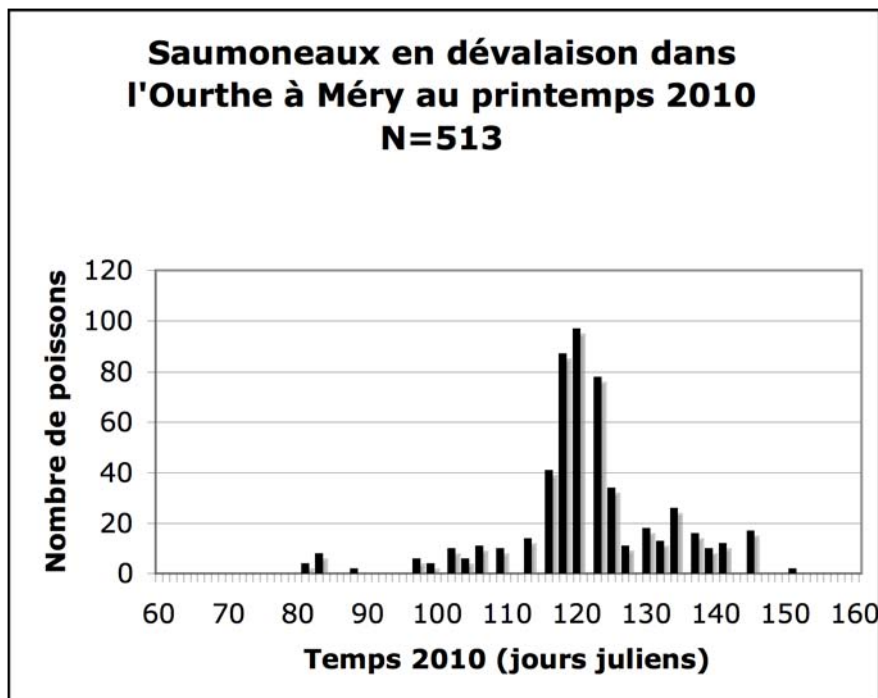


Figure 7. Nombre de saumoneaux en dévalaison capturés dans l'Ourthe à Méry au printemps 2010 entre le 17 mars et le 02 juin (77 jours de piégeage). On ne tient pas compte des 6 saumoneaux issus du déversement proche effectué à Méry le 24/03.

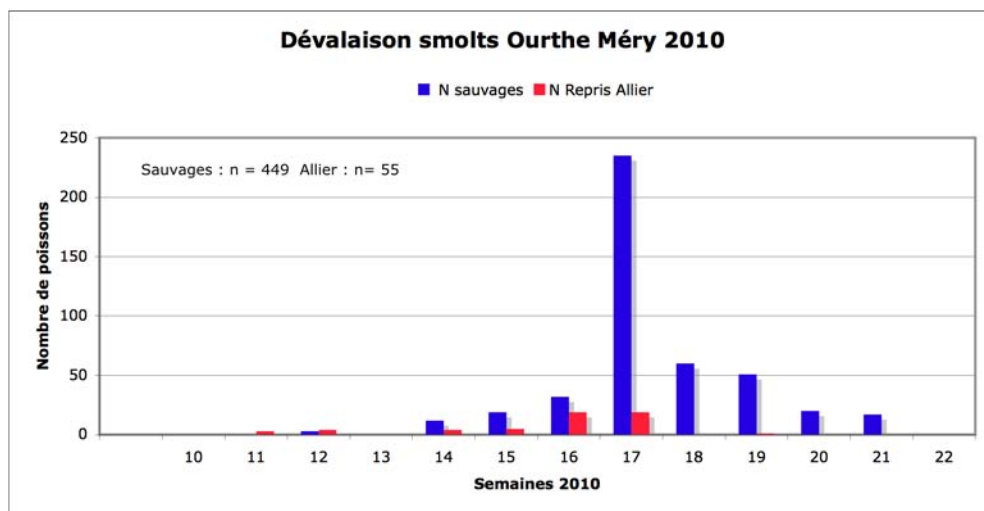


Figure 8. Captures hebdomadaires dans l'Ourthe à Méry des smolts dévalants 'sauvages' (en bleu) issus des déversements estivaux de tacons et des smolts d'élevage provenant de Chanteuge déversés le 11 mars 2010 (en rouge).

La figure 8 compare les patrons de dévalaison sur une base hebdomadaire des saumoneaux sauvages issus des tacons remis en rivière et des smolts provenant de l'élevage de Chanteuge déversés le 11 mars. Globalement, ces derniers dévalent un peu plus

précocement que les saumoneaux sauvages: première dévalaison le 22 mars (jj 81) versus le 24/03 (jj 83), pic de dévalaison le 26/4 (jj 116) versus le 30/04 (jj 120) et les semaines 16 et 17 versus la semaine 17 et dernière dévalaison le 14 mai (jj 134) versus le 31/05 (jj 151).

(b) Influence des conditions environnementales

La figure 9 superpose le nombre des saumoneaux dévalants piégés aux différentes dates et les régimes hydrologique et thermique de l'Ourthe pendant une période de 100 jours entre le 1 mars (j 60) et la 10 juin (j 160).

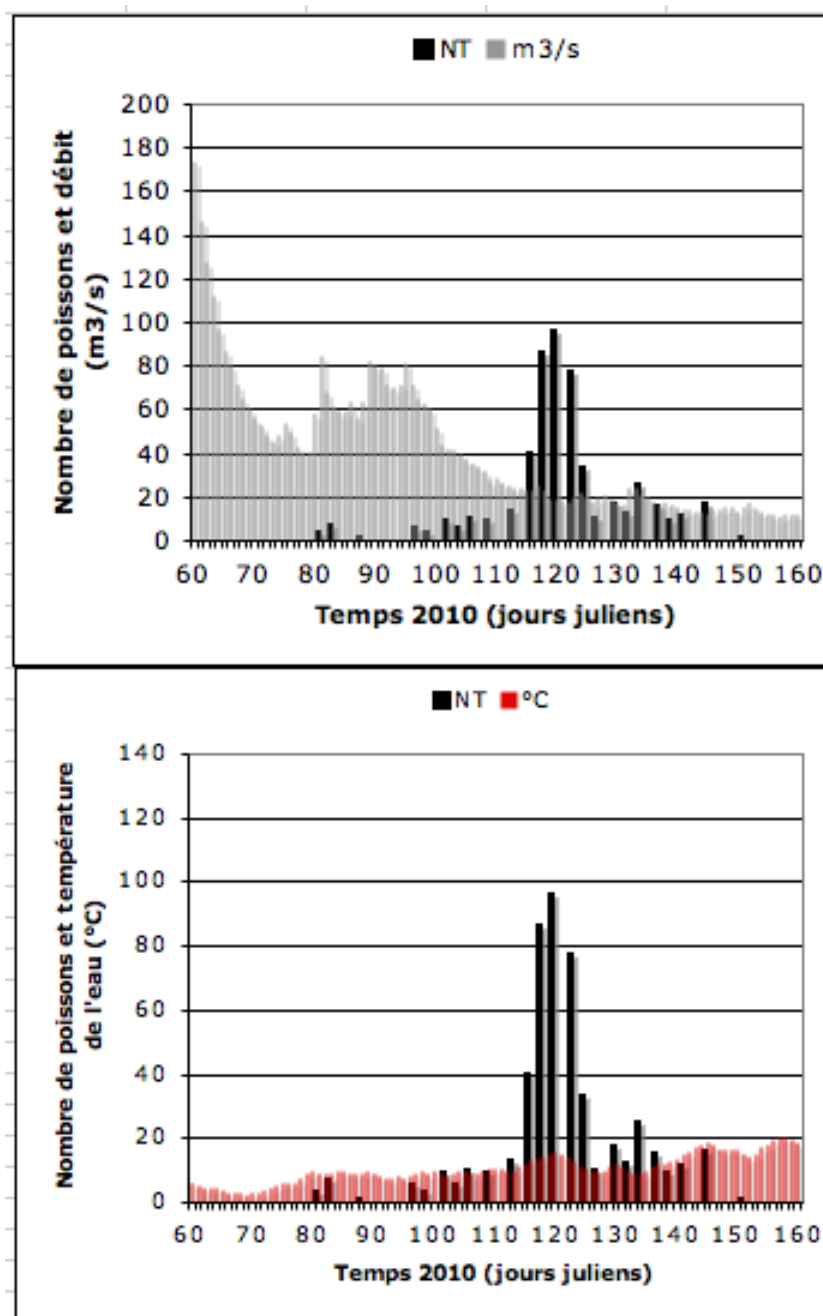
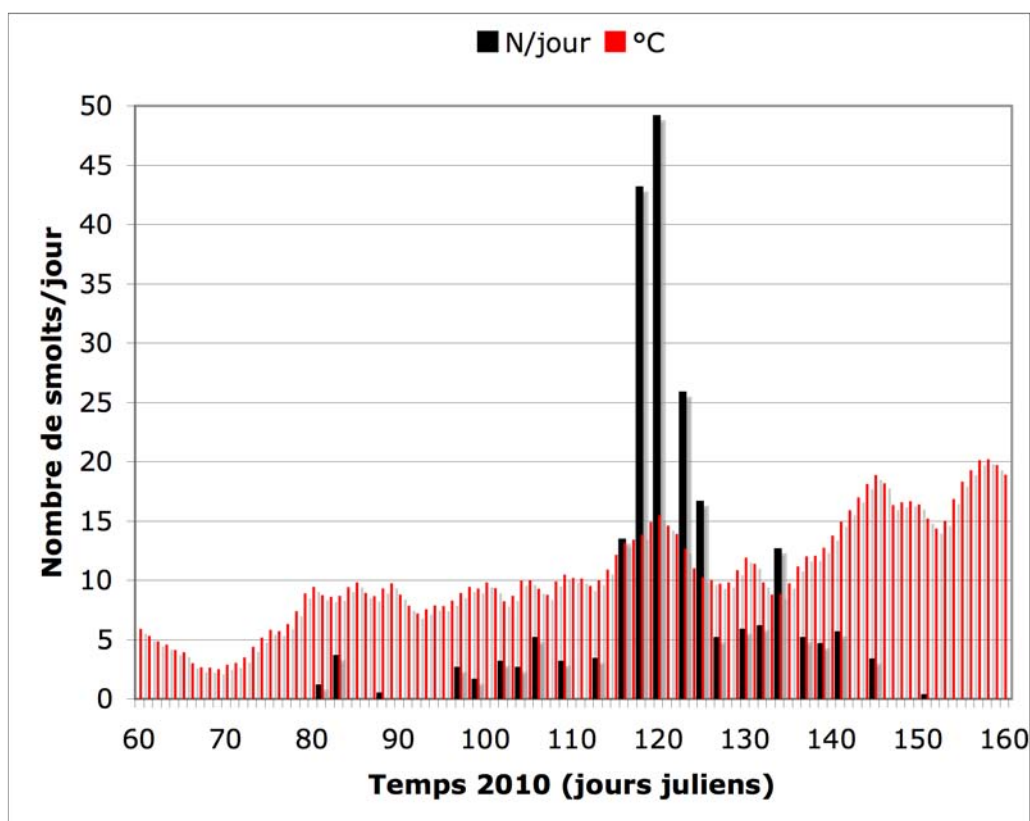


Figure 9. Nombre de saumoneaux piégés en dévalaison dans l'Ourthe à Méry au printemps 2010 en relation avec les valeurs moyennes journalières de la température de l'eau et du débit.

Les dévalaisons de déroulent dans une large gamme de débits moyens journaliers (max. 84 m<sup>3</sup>/s le 22/03 et min 12 m<sup>3</sup>/s le 25/05) avec un pic de migration survenant du 26/04 au 05/05 en conditions de débit assez faibles (19-23 m<sup>3</sup>/s) tel que 50 -40 % du débit total de la rivière est entraîné dans la prise d'eau de la centrale hydroélectrique en direction des turbines et de l'exutoire latéral. Il s'agit de conditions hydrauliques favorables au passage des smolts dans l'exutoire plutôt que sur le déversoir. De plus, ces conditions favorables de piégeage en dévalaison se sont maintenues relativement constantes pendant toute la durée de la migration. Il en résulte un patron de dévalaison en fonction du temps tout-à-fait typique et régulier (pas de coups d'eau comme ceux de 2009) et propice à la mise en évidence du rôle déterminant de la température de l'eau dans la dynamique d'expression de ce comportement.

Le pic de dévalaison qui se marque dès le 26/04 et culmine le 30/04 (48 captures/jour) (fig. 10) est clairement associé à une forte hausse de la température moyenne journalière de l'eau qui passe de 10,0°C le 23/04 à 13,2°C le 26/04 et à un maximum de 15,5°C le 30/04, soit une augmentation de 5,5 °C en 7 jours. Lorsque la température de l'eau retombe en-dessous de 10,5°C du 5/5 au 14/5, les dévalaisons se maintiennent à un certain effectif (25,7 /j du 30/04 au 3/5 ; 16,5 /j du 3/5 au 5/5/). Par la suite, les dévalaisons deviennent faibles et s'arrêtent le 31/05 alors que la température remonte à plus de 15°C le 30/05.



**Figure 10.** Relation entre la température de l'eau (moyennes journalières) et les captures journalières de saumoneaux dans l'Ourthe à Méry au printemps 2010 (1 mars au 10 juin).

### 3.1. 6. Résultats des expériences de marquage-recapture

#### 3.1.6.1. Moment de dévalaison des smolts marqués produits à Erezée et Chanteuge

Des informations sur le moment de dévalaison des smolts déversés en rivière ont porté sur le grand lot des 4531 smolts de Chanteuge relâchés le 11 mars (jj 70) dans 2 stations de l'Ourthe, 2 stations de l'Amblève et 1 station de l'Aisne (voir tabl. 3) et sur trois petits lots de smolts d'Erezée relâchés le 24 mars (jj 83) dans 2 stations de l'Ourthe et 1 station de l'Aisne.

Pour les smolts de Chanteuge, la première recapture a lieu le 22/3, 11 jours après la remise à l'eau (à minimum 17,5 km à l'amont de Méry) et la dernière le 14/5, 64 jours après la remise à l'eau. Le pic de recapture a lieu le 26/5, 46 jours après le déversement. Pour l'ensemble des 55 smolts recapturés (taux de recapture : 1,2 %), le passage en dévalaison à Méry survient en moyenne 41 jours après le repeuplement opéré à une distance moyenne pondérée de 51 km de Méry mais seulement 30 jours après le début de la dévalaison le 22/3.

Pour les smolts produits à Erezée et remis à l'eau le 24/03, le bilan des recaptures s'établit comme suit :

\* Pour lot déversé dans l'Ourthe au pont de Méry (0,5 km du piège), recapture de  $n=6$  smolts sur 55 (10,9%), dont  $n=5$  le lendemain 25/3 (jour + 1) et  $n=1$  le 23/04 (jour + 30), soit en moyenne après 4,2 jours. Cette dévalaison à courte distance se produit principalement à un débit de 60 m<sup>3</sup>/s auquel est normalement associé un faible rendement relatif du piège de l'exutoire par rapport au déversoir du barrage.

\* Pour le lot déversé dans l'Ourthe à Bomal (40,0 km du piège), recapture de  $n=4$  smolts sur 127 (3,3 %) dont  $n=1$  le 12/4 (jour + 19),  $n=2$  le 26/4 (jour + 33) et  $n=1$  le 28/4 (jour + 35), soit en moyenne après 30,0 jours. Cette dévalaison se déroule dans des conditions de débit (< 25 m<sup>3</sup>/s) qui favorisent normalement un bon rendement relatif du piège de l'exutoire par rapport au déversoir.

\* Pour le lot déversé dans l'Aisne à Erezée (55 km du piège), recapture de  $n=3$  smolts sur 139 ( 2,2 %) dont  $n=1$  le 28/4 (jour + 35),  $n=1$  le 30/4 (jour + 37) et  $n=1$  le 03/5 (jour + 40 ), soit en moyenne après 37,3 jours. Cette dévalaison se déroule aussi dans des conditions de débit (< 25 m<sup>3</sup>/s) qui favorisent normalement un bon rendement relatif du piège de l'exutoire par rapport au déversoir.

Pour ces 3 stations repeuplées le 24/3 avec des smolts provenant d'Erezée, la durée de la migration pour atteindre le piège de Méry est logiquement directement proportionnelle à la distance qui sépare ce point du lieu de remise à l'eau des smolts (fig. 11).

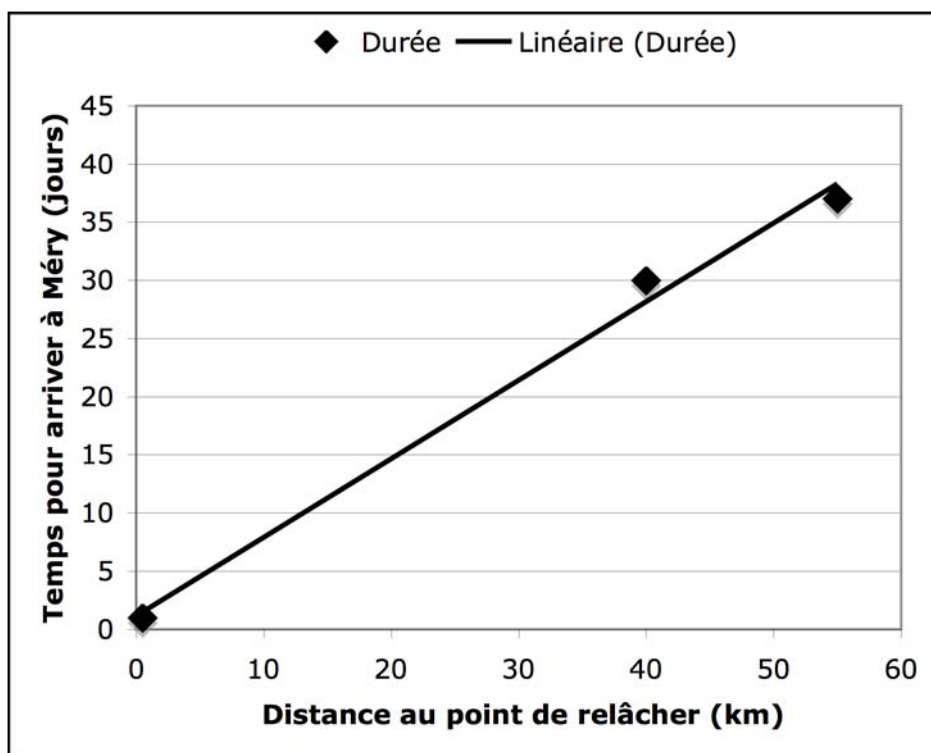


Figure 11. Relation entre la durée de la migration de dévalaison jusqu'à la station de piégeage de Méry pour des smolt d'élevage d'Erezée relâchés à différentes distances de ce lieu le 24 mars 2010.

### 3.1.6.2. Taux de recapture des smolts d'élevage dévalants à Méry

Le taux de recapture dans le piège de dévalaison de Méry des smolts d'élevage relâchés dans le bassin Ourthe-Amblève dépend, toutes conditions égales, de deux facteurs :

- i) le nombre de smolts qui arrivent au lieu de piégeage à partir de leur lieu de remise à l'eau à des distances variables de Méry et
- ii) le rendement relatif du piégeage dans l'exutoire de dévalaison par rapport au passage sur le déversoir qui dépend du débit total de la rivière (répartition de 10 m<sup>3</sup>/s maximum dans la prise d'eau hydroélectrique et du reste sur le déversoir) dans le sens d'un meilleur rendement relatif quand le débit est plus faible.

Les expériences de marquage-recapture donnent des taux de reprise des smolts d'élevage inférieurs à 4 % pour les relâchers à plus de 17 km. Ces chiffres sont particulièrement faibles, notamment par rapport aux essais comparables réalisés en 2007 et 2009 et suscitent une interrogation sur leur origine.

#### (a) Possibilité d'une forte mortalité des smolts déversés

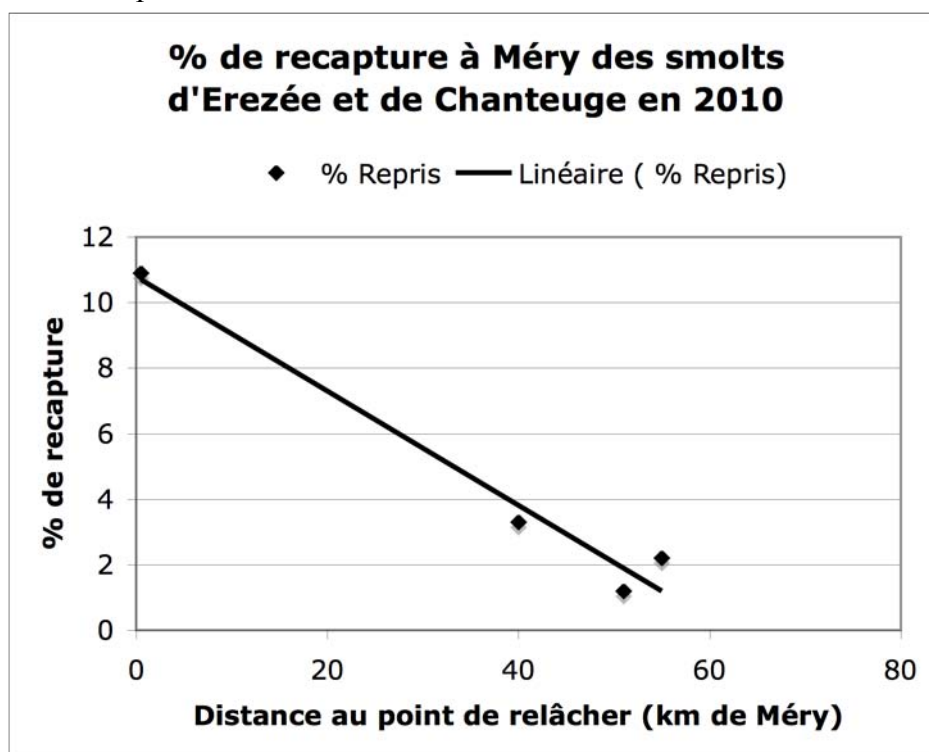
L'analyse des résultats de l'expérience de 2010 révèle (fig. 12) une relation entre le taux de recapture des smolts d'élevage dans le piège de Méry et la distance à parcourir par ces smolts à partir de leur lieu de remise à l'eau. La tendance est une diminution du taux de



recapture avec l'éloignement au lieu du relâcher en rivière. Il existerait une perte de saumoneaux en ligne qui pourrait avoir trois origines :

- i) une sédentarisation de certains individus imparfaitement smoltifiés,
- ii) une mortalité pendant la migration de dévalaison due à l'action des prédateurs et des parasites et
- iii) une mortalité survenant dans les jours suivant le déversement due au stress causé par le transport et le changement de milieu.

Un essai de maintien d'un lot de  $n=278$  smolts (pm 30 g) de Chanteuge dans un bassin à la pisciculture d'Erezée à partir du 11 mars a mis en évidence une très forte mortalité immédiate qui, en l'absence d'un traitement approprié aurait probablement causé la perte de tous les poissons (NB : grâce aux traitements la survie finale a été de 23 % en début septembre). Ce phénomène de mortalité en bassin après transport pourrait refléter ce qui se passe en rivière lors d'un tel déversement. Mais il faudrait pouvoir le vérifier in situ grâce à des expériences complémentaires.



**Figure 12.** Taux de recapture dans le piège de Méry des smolts d'élevage déversés dans le bassin de l'Ourthe en début 2010 en fonction de la distance entre le point de relâcher en rivière et Méry.

(b) Possibilité d'une très faible efficacité de l'exutoire de dévalaison

Pour expliquer les faibles taux de recapture, on pourrait envisager que seulement une très faible fraction des smolts qui sont entraînés dans la prise d'eau de 10 m<sup>3</sup>/s maximum parviennent à passer dans l'exutoire latéral alimenté avec un débit de 0,1-0,2 m<sup>3</sup>/s tandis que

la plupart des poissons passent à travers les barreaux espacés de 5 cm de la grille puis dans les turbines.

Une expérience télémétrique effectuée en avril-mai 2007 a toutefois montré que sur 8 smolts dévalants radio-marqués relâchés en amont du barrage de Méry à bas débit de l'Ourthe le 18/4 (20 m<sup>3</sup>/s) et le 2/5 (12 m<sup>3</sup>/s), 4 passent par le déversoir, 3 utilisent l'exutoire de dévalaison et 1 est turbiné, apparemment mortellement. Les résultats de cet essai n'indiquent donc absolument pas que beaucoup de smolts sont forcés de passer dans les turbines, seulement 1 sur 8. Une autre expérience de marquage réalisée en fin avril 2007 a donné des résultats pouvant conduire à des conclusions tout à fait différentes. Ainsi, sur 122 smolts dévalants marqués relâchés dans le canal de prise d'eau de la centrale hydroélectrique, seulement 10 (8,2 %) furent récupérés dans l'exutoire à un débit de 15,9 m<sup>3</sup>/s pourtant favorable à l'entraînement des poissons dans cet exutoire. Les smolts non récupérés dans le piège de l'exutoire ont pu être entraînés massivement (91 % ?) dans la turbine mais on ne peut pas exclure l'expression d'un comportement d'évitement qui les a amené à sortir du court canal de prise d'eau pour se diriger vers le plan d'eau en amont du déversoir.

Face une telle marge de variation concernant le taux d'entraînement des smolts dans la turbine de Méry, il est urgent d'entreprendre des investigations complémentaires pour déterminer le nombre de smolts qui passent effectivement dans les turbines par rapport à ceux qui utilisent l'exutoire de dévalaison.

### 3.1.6.3. Essai d'estimation de la population dévalante par le déversement des smolts marqués de Chanteuge

Sur les M=4531 smolts marqués (ablation partielle de l'adipeuse) déversés le 11 mars 2010, furent recapturés 54 individus entre le 22/3 et le 3 mai et 1 le 14/5, soit un taux de recapture général de  $55/4531 = 1,22 \%$  qui apparaît vraiment très faible compte tenu des conditions hydrologiques, comme cela vient d'être analysé.

Pour estimer la population dévalante par la méthode de marquage-recapture, nous considérons la période de 42 jours du 22/03 au 03/05 au cours laquelle furent recapturés R=54 smolts d'élevage marqués et furent capturés n=303 smolts sauvages non marqués, ce qui porte à  $C=303+54 = 357$  l'échantillon de la population intercepté dans le piège. Par application de la méthode de marquage-recapture, on obtient l'estimation suivante de la population totale des dévalants :  $N = M \times C/R$  ou  $4531 \times 357/54 = 29\,555$ , avec la fraction sauvage égale à  $29\,555-4531 = 25\,024$ . Ce chiffre paraît fortement surestimé quand on sait que seulement 451 smolts sauvages furent interceptés dans le piège dans des conditions de bons rendements potentiels (débit Ourthe < 20 m<sup>3</sup>/s) et par rapport à une production théorique de 11 000 smolts à partir d'environ 225.000 tacons repeuplés en rivière

L'application de la formule de marquage-recapture repose sur l'hypothèse que tous les smolts marqués se mélangent à la population des smolts sauvages et subissent des mortalités de même intensité qu'eux, ce qui n'est très probablement pas le cas dans la mesure où : i) tous les smolts d'élevage déversés n'entreprennent pas nécessairement une dévalaison et ii) ces smolts subissent une certaine mortalité pendant leur migration après leur transport depuis Chanteuge et leur remise à l'eau. Le nombre effectif M de marqués relâchés est sans doute beaucoup plus faible que 4531 mais dans une proportion actuellement inconnue. La surestimation du nombre de smolts marqués survivants effectivement capables de dévaler conduit à une surestimation de la population dévalante totale. Des études complémentaires

sont absolument indispensables pour apporter un éclairage sur cette question d'importance majeure pour la gestion du programme Saumon Meuse.

### 3.1.7. Exploitation d'un modèle d'estimation de la fraction de la population des smolts dévalants entraînée dans les turbines hydroélectriques

Il est bien établi que la fraction d'une population dévalante de smolts de salmonidés qui est forcée à passer dans une centrale hydroélectrique au fil de l'eau dépend du pourcentage du débit turbiné (maximum 10 m<sup>3</sup>/s à Mérytherm) par rapport au débit total de la rivière au moment de la dévalaison (voir Rapport FP Philippart et al., 2010). Ces chiffres n'étant actuellement pas connus pour la CHE de Méry, il faut exploiter les informations disponibles pour d'autres sites, en l'occurrence la Garonne à Camon où l'on dispose d'une courbe (fig. 13) indiquant le % de smolts dévalant par le barrage en fonction du rapport débit turbiné/débit rivière au moment de la dévalaison.

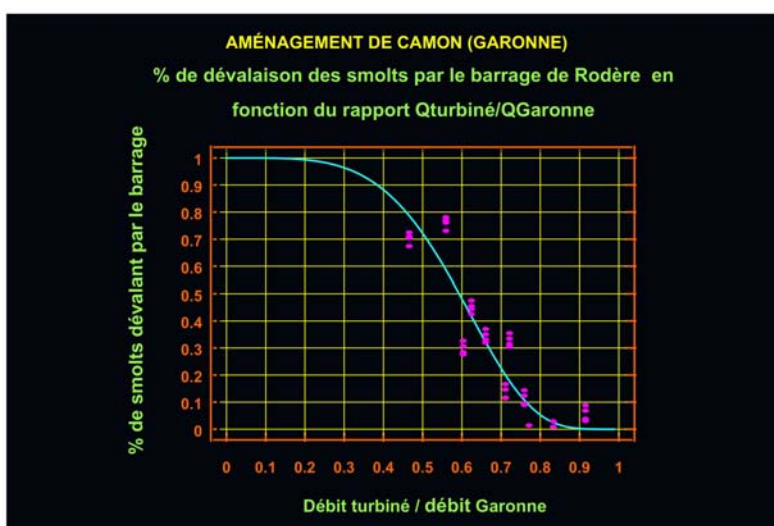


Figure 13. Pourcentage de smolts dévalants par le barrage de Rodère sur la Garonne en fonction du rapport débit turbiné/débit rivière (source : M. Larinier).

En appliquant ces résultats au cas de Mérytherm pendant la période de dévalaison des smolts en 2010, on calcule un taux d'entraînement moyen de 1% du 19/03 au 09/04 ( $n = 19$  smolts piégés dont 10 sauvages et 9 repris du lot Chanteuge), de 2 % du 12/04 au 19/04 ( $n=33$  smolts piégés dont 25 sauvages, 7 repris du lot Chanteuge et 1 repris du lot Erezée à Bomal) et de 20 % du 23/04 au 31/05 ( $n=460$  smolts piégés dont 415 sauvages, 39 repris du lot Chanteuge et 6 repris du lot Erezée remis à Bomal et dans l'Aisne). Ce qui n'est pas entraîné vers les turbines (exutoire de dévalaison + turbines) dévale en passant par le déversoir.

Si l'on considère que les smolts piégés dans l'exutoire représentent une fraction minimale (sans compter ce qui passe dans les turbines) de la population entraînée, on calcule les estimations suivantes du nombre de dévalants total et sauvages ( $N_{\text{total}} \times \text{fraction des sauvages dans les captures sauvages+ recapturés}$ ) :

Période 2010	Débit m <sup>3</sup> /s	Entrainement %	N piégés exutoire	Estimation N dévalants	Dévalants «sauvages»
19/03-09/04	53,0	1	19 (10 S+9 R)	1900	1000
10/04-19/04	38,5	2	33 (25 S+ 7 R)	1650	1250
20/04-31/05	18,5	20	460 (415 S+39 R)	2300	2075
Total				5850	4325

Cette méthode conduit à une estimation du nombre de smolts marqués recapturés de  $5850 - 4325 = 1525$  qui sont en majorité ( $55/62 = 0,887$ ) issus du lot de Chanteuge lequel s'élève à 1353 individus recapturés. Dans ce cas, le taux de recapture des smolts de Chanteuge atteint une valeur de  $1353/4531 = 31\%$  plus rassurante quant à l'efficacité de ce mode de repeuplement. De plus, il s'agit d'une valeur minimale qui ne tient pas compte des poissons entraînés dans les turbines. Dès lors, comme déjà évoqué, toute la question reste de savoir quel est l'entraînement réel dans les turbines.

Une implication des résultats de cette analyse est que les dévalaisons 2010 se seraient déroulées beaucoup plus précocement que ne le révèlent les piégeages dans l'exutoire. Il y aurait eu dévalaison de  $N = 3550$  smolts du 19 mars au 19 avril quand le débit total de l'Ourthe était souvent de 40-80 m<sup>3</sup>/s et de  $N=2300$  smolts du 20 avril au 31 mai quand le débit total de l'Ourthe était nettement plus faible (15-25 m<sup>3</sup>/s).

Il est clair que tous ces chiffres sont basés sur l'hypothèse de la validité de l'application au site de Méry d'observations réalisées sur la Garonne beaucoup plus importante que l'Ourthe. Les tendances générales sont certainement les mêmes mais les chiffres précis diffèrent probablement d'un site à l'autre. Seule des études approfondies par télémétrie permettraient de collecter des informations spécifiques au site de Méry.

### 3.1.8. Observations sur la dévalaison des autres espèces

#### 3.1.8.1. Truite commune

La population des truites communes capturées en dévalaison dans le piège de la CHE de Méry en 2010 présente une structure par tailles comprenant (fig. 14) deux groupes de poissons :  $< 23$  cm et  $> 23$  cm. Le groupe  $< 23$  cm est d'une taille moyenne de 17,6 cm et comprend une majorité ( $n = 53$  ou 83%) d'individus smoltifiés et une fraction plus faible d'individus avec une robe 'fario'. Le groupe  $> 23$  cm comprend des individus à statut indéterminés : grands smolts sauvages ou semi-sauvages (issus de truites repeuplées) et poissons issus d'un repeuplement en sujets 24-32 cm effectué le 1 avril dans des stations en amont de Méry.

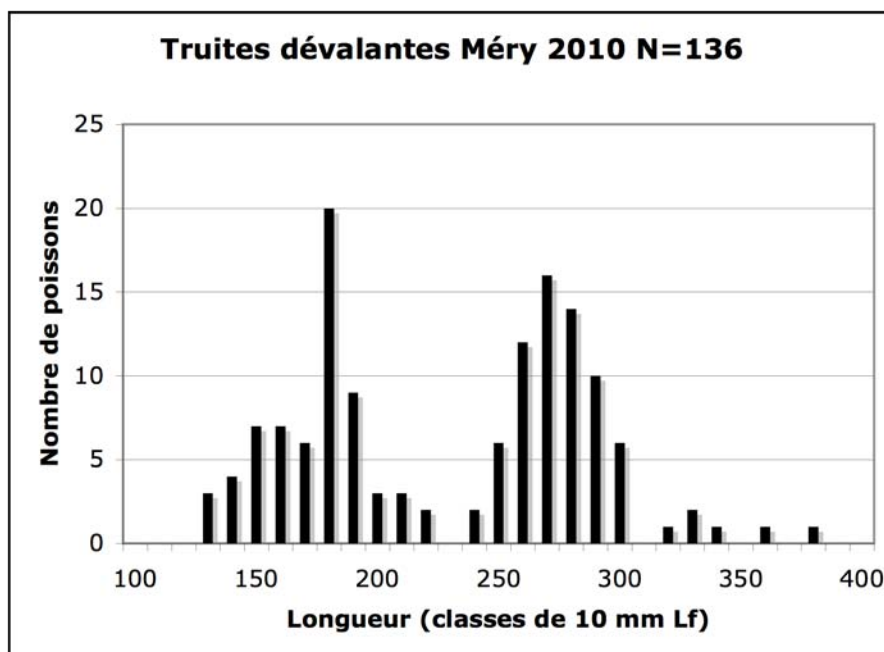


Figure 14. Histogramme des fréquences des tailles (longueur à la fourche, Lf) dans l'Ourthe à Méry en 2010 chez les truites communes dévalantes sous la forme de smolts ou présmolts < 23 cm (n=64) et de sujets > 23 cm à statut indéterminé (n=72).

La dynamique de dévalaison des truites en fonction du temps est globalement la même pour les deux groupes de tailles et ressemble fortement à celle des saumoneaux 'sauvages' (fig. 9) : la dévalaison commence et s'arrête le même jour que chez le saumon et atteint un pic pendant la même semaine 17. Il est aussi curieux de constater que les truites <23 cm, nettement smolts, et les truites >23 cm, moins nettement smolts, commencent à dévaler pratiquement au même moment ce qui suggère qu'il s'agit bien de smolts ou présmolts et pas des truites fario d'élevage en dévalaison parce que n'arrivant pas à se stabiliser dans la rivière.

#### 3.1.8.2. Truite arc-en-ciel

Les captures des truites arc-en-ciel (n=9) se répartissent comme suit : n= 1 le 23/4, le 3/5 et le 7/5, n=2 le 30/4 et n=4 le 3/5. Elles sont associées aux pics de capture, d'une part (période du 23/04 au 7/05) des truites communes de toutes tailles et, d'autre part (période du 21 au 26/05) à des apports par repeuplement.

#### 3.1.8.3. Gardon

Les captures des gardons (n= 81) s'étalent du 19/03 (j 78) au 2/06 (j 153) avec une concentration particulière les semaines 13 à 15 et la semaine 21. Les dévalaisons pendant les semaines 13 à 15 semblent découler du repeuplement important (985 kg) en sujets 8-25 cm effectué le 1 avril dans l' Ourthe entre l'amont de Méry et Sy.

#### 3.1.8.4. Autres espèces

Les captures des espèces autres que les salmonidés et le gardon sont fort sporadiques et portent parfois sur des individus morts ou moribonds juste après la reproduction.

### 3.1.9. Conclusions préliminaires basées sur les suivis au cours des quatre années 2007-2010

#### 3.1.9.1. Signification des variations inter-annuelles du nombre de saumoneaux piégés en dévalaison

D'après les données du tableau 4, le nombre de saumoneaux interceptés dans l'exutoire de dévalaison de la centrale hydroélectrique de Méry a varié entre un minimum de 35 en 2008 et un maximum de 671 en 2007, la valeur pour 2010 se montant à 519.

Tableau 4. Bilan des captures des saumons, truites commune et de la totalité des poissons dans les pièges de dévalaison de la centrale hydroélectrique Mérytherm aux printemps de 2007, 2008 et 2009 et 2010.

Espèce	Printemps 2007 14/03-25/05 72 j	Printemps 2008 11/04-30/05 50 j	Printemps 2009 30/03-10/06 50 j	Printemps 2010 17/03-02/06 77 j	N total
<b>Saumon</b>	<b>671</b>	<b>35</b>	<b>147</b>	<b>519</b>	<b>1234</b>
<b>Truite commune</b>	<b>230</b>	<b>164</b>	<b>155</b>	<b>136</b>	<b>534</b>
Autres espèces	50	96	452	131	1018
Total	951	295	754	786	2786

Comme l'effort de repeuplement est fort comparable chaque année, on peut raisonnablement émettre l'hypothèse que la production potentielle de saumoneaux est aussi fort comparable. La variabilité interannuelle des captures dans le piège est donc probablement imputable au mode de fonctionnement du piège et à son efficacité dépendante de l'hydrologie de la rivière.

L'analyse illustrée par la figure 15 montre une relation linéaire inverse entre le nombre de smolts capturés et le débit moyen dans l'Ourthe en avril-mai pendant la période principale de dévalaison. Quand le débit est élevé, on peut supposer qu'une proportion importante de la population des dévalants passe par le déversoir et pas par la prise d'eau de 10 m<sup>3</sup>/s et finalement en partie dans l'exutoire. Au contraire, aux bas débits (<20 m<sup>3</sup>/s), une plus grande fraction de la population dévalante passe probablement dans la prise d'eau et finalement en partie dans l'exutoire. Mais comme déjà évoqué précédemment, on ne doit pas exclure l'existence de comportements d'évitement conduisant des smolts à rebrousser chemin à l'approche des grilles devant les turbines et à passer quand même par le déversoir du barrage.

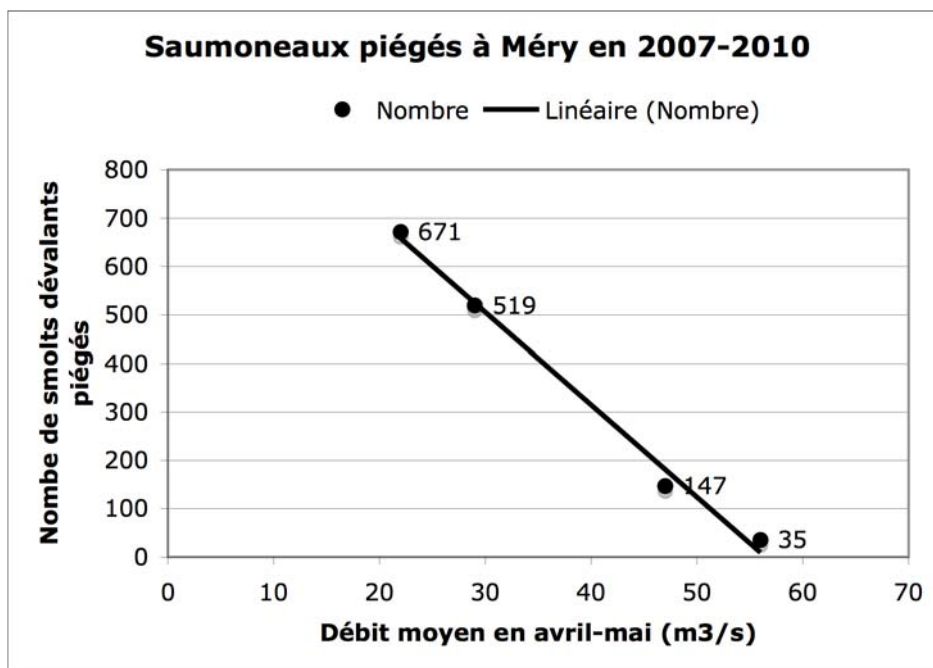


Figure 15. Relation entre le débit moyen de l'Ourthe à Méry en avril-mai et le nombre de smolts piégés à la sortie de l'exutoire de dévalaison de la centrale hydroélectrique.

La relation de la fig. 15 nous apprend que dans les conditions de débit qui existent dans l'Ourthe en avril-mai et avec l'intensité de repeuplement actuellement pratiquée dans le bassin, on ne doit pas s'attendre à voir passer dans l'exutoire plus de 800 saumoneaux. La question est de savoir si, à partir de cette information, on peut produire un chiffre pour la population totale des dévalants qui transitent dans l'Ourthe à Méry.

\* Si l'on prend en compte les résultats des études télémétriques qui indiquent que l'utilisation de l'exutoire en période de bas débit concerne environ 1/3 (exactement 38 %) de la population dévalante totale dans l'Ourthe à Méry, celle-ci serait de l'ordre de grandeur de  $800 \times 3 = 2400$  individus. Ce chiffre paraît vraiment très faible par rapport à l'effort de repeuplement dans le bassin qui serait susceptible de générer 11 000 smolts dévalants.

\* Si l'on considère l'expérience de remise de smolts marqués dans le canal de prise d'eau qui indique que seulement 1/10 des poissons concernés utilisent l'exutoire, alors l'interception de 800 individus dans celui-ci en phase de bas débit correspondrait à l'entrée de 8 000 saumoneaux dans le canal de prise d'eau, sans compter la fraction de population passant par le déversoir. Ce chiffre de 8 000 + X déversoir est assez proche du potentiel de production annuel de 11 000 smolts dans le bassin à partir des repeuplements en tacons.

\* Si l'on considère le calcul basé sur le modèle du pourcentage d'entraînement dans les turbines en fonction du rapport débit turbiné/débit total rivière, on obtient pour l'année 2010 un effectif dévalant d'environ 6000 smolts ce qui consitue une bonne hypothèse de travail pour orienter les études futures.

Suite à ce constat de la large gamme de variation des effectifs possibles des smolts dévalants, il apparaît indispensable d'entreprendre deux types d'études complémentaires sur les smolts :



i) des études pour estimer de manière plus précise la population des dévalants qui passent dans l'Ourthe à Méry en utilisant les 3 voies de passage possibles : le déversoir, les turbines et l'exutoire de dévalaison ; ce type d'étude permettra en plus de déterminer la mortalité provoquée par le passage des poissons dans les turbines.

ii) des études destinées à comprendre le mode de production naturelle des smolts dans le bassin (notamment rôles de la disponibilité-qualité de l'habitat et de la mortalité des jeunes saumons pendant leur vie en rivière au cours du premier été et du premier hiver ) et la survie des présmolts d'élevage remis en rivière au début du printemps.

### 3.1.9.2. Période et conditions environnementales de dévalaison des smolts

Au cours des trois années (2007, 2009 et 2010) ayant fourni des nombres significatifs de poissons suffisants, la date médiane de dévalaison (50 % de l'effectif) varie entre le 16/04 en 2009 et le 30/04 en 2010 avec la date du 23/04 en 2007. La date de la première dévalaison se situe vers le 20-24 mars à une température de 5,7-8,2°C. Rien ne laisse penser que des dévalaisons importantes ont lieu plus tôt dans la saison.

La température moyenne pondérée de dévalaison varie de 12,3°C en 2010 à 14,7°C en 2007 avec une valeur de 12,6 °C en 2009. La température moyenne de dévalaison enregistrée en 2008 est un peu plus élevée (15,1 °C) que les autres années parce que le piège a surtout échantillonné des saumoneaux en dévalaison tardive vu que le pic de migration s'est probablement produit un peu plus tôt en période de hautes eaux

Tableau 5. Comparaison des caractéristiques de la migration de dévalaison des smolts et pré-smolts du saumon atlantique dans l'Ourthe à Méry au cours de 4 années 2007-2010.

Caractéristiques	2010	2009	2008	2007
Période de piégeage	17/03-02/06	20/03-10/06	11/04-30/05	15/03-25/05
Durée du piégeage (j)	77	52	50	70
Nombre de poissons	551	147	35	671
Longueur min-max (mm)	100-245	104-198	90-169	114-205
Longueur moyenne (mm)	-	140	133	152
<b>Date 1ère capture</b>	<b>24/03</b>	<b>20/03</b>	<b>22/04</b>	<b>23/03</b>
<b>Temp. 1ère capture</b>	<b>8,2</b>	<b>6,5</b>	<b>11,2</b>	<b>5,7</b>
Débit 1ère capture (m³/s)	62	56	61	77
Date dernière capture	31/05	05/06	21/05	11/05
Temp. dernière capture (°C)	14,4	14,3	14,7	14,7
Débit dernière capture (m³/s)	16	18,5	18	25
<b>Date &gt;50 % captures</b>	<b>30/04</b>	<b>16/04</b>	<b>07/05</b>	<b>23/04</b>
<b>JJ 120</b>	<b>JJ 120</b>	<b>JJ 106</b>	<b>JJ 128</b>	<b>JJ 113</b>
<b>Température pondérée moyenne eau (°C)</b>	<b>12,3</b>	<b>12,6</b>	<b>15,1</b>	<b>14,7</b>

### 3.1.10. Perspectives pour 2011 et après

Répéter le suivi des dévalaisons en début 2011 avec l'éclairage des informations acquises pendant les quatre dernières années d'étude et entreprendre des expériences de marquage pour tester certaines hypothèses émises.

Mettre en place une opération de détermination du flux des poissons à travers la turbine hydroélectrique avec récupération des poissons vivants, moribonds ou morts dans un grand filet en aval

Passage au point 3.2 en complément de l'utilisation du piège de dévalaison

### 3.2. Etude des possibilités d'organiser un piégeage standardisé des smolts en dévalaison dans la Basse Ourthe,

Echantillonnage notamment au moyen d'un échantillonneur flottant (rotary screw trap : voir fig. 16 ; autre dispositif) à acquérir les prochaines années ou d'une autre méthode. Mais problème de coût important (30.000 \$ l'unité). Via un projet FEP ?



Figure 16. Echantillonneur rotatif flottant des saumoneaux installé sur l'Allier à Chanteuge par le CNSS-Conservatoire National du Saumon Sauvage (source : site du CNSS, article du 18/03/10).

## **ACTION 4**

**REPEUPEMENTS EN JEUNES SAUMONS , SUIVI DES  
POPULATIONS REIMPLANTEES ET INVENTAIRE DES  
HABITATS SALMONICOLES (FUNDP et ULG)**

## 4.1. Appui au Service de la Pêche pour l'exécution des repeuplements dans les rivières de Wallonie.

### 4.1.1. Bilan des repeuplements effectués en 2010

#### 4.1.1.1. Repeuplements en smolts

En début mars 2010 a été organisée une mission à la pisciculture de Chanteuge pour prendre livraison d'un lot de 5000 (160 kg) smolts (Pm 32 g) achetés par le Service de la Pêche. Le 11 mars, ces saumoneaux ont été remis en rivière dans les stations présentées dans le tableau 2 du Chap.3 (point 3.1.2.2.). Un petit échantillon de 15 kg de smolts a été conservé en bassin à la pisciculture régionale d'Erezée.

Le 24 mars, le Service de la Pêche a procédé à la vidange d'un étang à Erezée qui a fourni une récolte de poissons dont n=321 sujets 11-17 cm ont été marqués par elastomer et remis en rivière dans 3 stations (Aisne à Erezée, Ourthe à Bomal et à Méry) en vue de réaliser une expérience de recapture dans le piège de dévalaison de la centrale hydroélectrique de Méry (voir Ch. 3).

#### 4.1.1.2. Repeuplements en tacons

Les rempoissonnements en jeunes saumons de type tacon (poids moyen : 0,29 à 0,70 g) élevés ou acquis par le Service de la Pêche ont été effectués entre le 25 mai et le 25 août et ont porté sur un effectif total de 123 289 sujets appartenant à deux souches : Irlande et Loire-Allier. Les poissons ont été répartis par cours d'eau comme indiqué dans le tableau 1. Il avait été décidé de concentrer les efforts de repeuplement sur le bassin de l'Ourthe, ce qui explique l'absence d'actions sur la Lesse en 2010.

Tableau 1. Statistiques des déversements de tacons effectués par le Service de la Pêche avec l'appui de l'ULg et des FUNDP en mai-août 2010 dans les cours d'eau de Wallonie (données communiquées par Y. Neus, SP/DNF pisciculture d'Erezée).

Rivière	Nombre de tacons 0+ des souches		
	Irlande	Loire-Allier	Toutes
Ourthe	17 000	33 727	50 727
Aisne	11 562	-	11 562
Amblève	3 000	39 000	42 000
Lienne	-	2 000	2 000
Salm	-	2 000	2 000
Vesdre	-	6 000	6 000
Berwinne	-	3 000	3 000
Samson	-	6 000	6000
Total rivières	31562	91 727	123 289

Pour tous les cours d'eau autres que le Samson, les détails sur les dates et les lieux des déversements et sur les poids moyens des saumons sont disponibles au Service de la Pêche.

Pour le Samson, on dispose de quelques informations plus détaillées. Des pêches de contrôle ont été réalisées en mai 2010 au bois de Gesves avant les repeuplements. 7 saumons ont été pêchés dont deux 1+. Le tableau 2 présente les résultats de la pêche et la figure 1 les histogrammes fréquence-taille des salmonidés pêchés au bois de Gesves.

Tableau 2 : Résultats des captures de la pêche au bois de Gesves réalisée en mai 2010

		Passage		Probabilité de capture	Nb d'individus estimés	Nb individus estimé par ha
		1	2			
<b>Pétromyzonidés</b>	petite lamproie	6	6			
<b>Cottidés</b>	chabot	75	45	40%	188	2997
<b>Salmonidés</b>	truite fario	62	24	61%	101	1617
	saumon de l'atlantique	6	1	83%	7	115

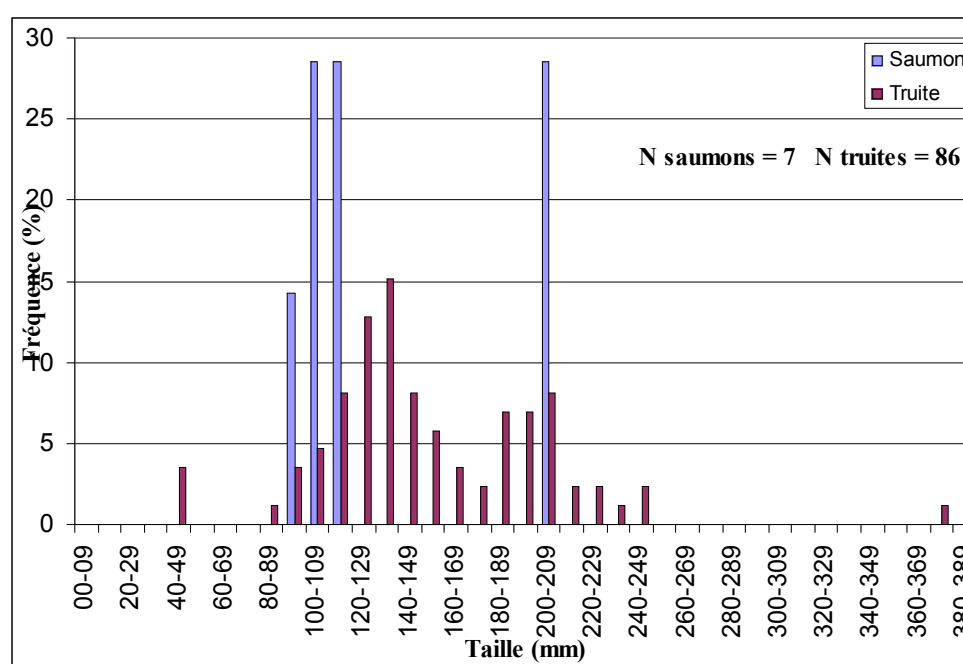


Figure 1 : Histogramme fréquence-taille des truites et des saumons pêchés dans le Samson (Bois de Gesves - ZB) en mai 2010.

Les repeuplements de 2010 ont été effectués le 29 juin 2010 sur le Samson au niveau de la station du Bois de Gesves (ZA et ZB) ainsi qu'à l'aval de l'abbaye (tableau 3). Au total, 6000 individus de souche Loire/Allier ont été déversés dans le Samson dans de parfaites conditions hydrologiques et météorologiques. Le poids moyen et la longueur totale moyenne des tacons déversés sont de respectivement 0,7g et 39 mm.

Tableau 3 : Répartition des tacons de repeuplement dans 3 secteurs du Samson en date du 29 juin 2010.

	N individus	Surface favorable (m²)	N individus/100m²
Aval de l'abbaye	3000		
Bois de Gesves (ZA)	1300	1565	83
Bois de Gesves (ZB)	1700	2560	66

## **4.2. Inventaire et cartographie des frayères et habitats potentiels à juvéniles du saumon de l'atlantique sur le bassin de l'Amblève (Exécution : équipe FUNDP)**

### **4.2.1 Méthodologie**

#### **4.2.1.1 Sectorisation de la rivière en tronçon**

Afin de regrouper les zones similaires, en termes d'hydromorphologie, et d'isoler les zones favorables à la production de saumon, il est important de sectoriser la rivière en tronçon homogène. Travailler sur de petits linéaires, relativement homogènes, permet de définir précisément les potentialités d'accueil de la rivière à une échelle plus accessible.

Les critères de sectorisation sont les suivants :

- la présence d'ouvrages,
- l'arrivée d'affluents importants,
- les ruptures de pentes.

La sectorisation est réalisée à l'aide du SIG ArcView v. 9.2 sur base des cartes suivantes :

- IGN au 1/25000<sup>ème</sup> (FUNDP),
- Carte des obstacles des rivières de Wallonie (SPW),
- Profil en long de la rivière et de ces affluents (ULg-LDPH),
- Shapefiles du réseau et des bassins hydrographiques de Wallonie (FUNDP).

#### **4.2.1.2 Description et identification des zones favorables aux saumons**

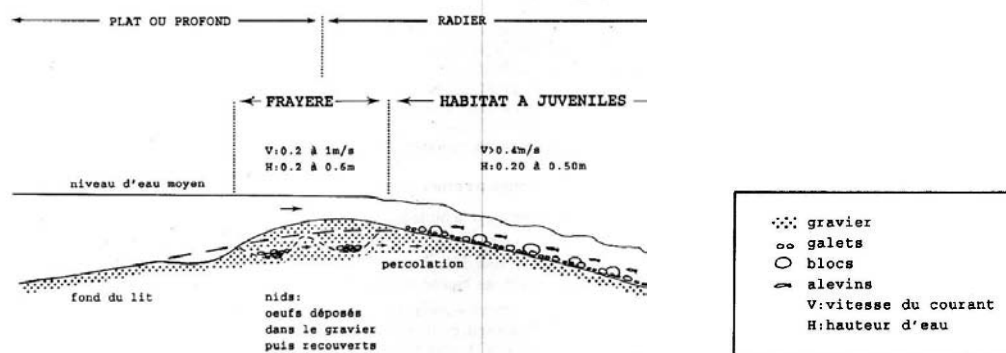
##### **4.2.1.2.1. Définition des zones de production du saumon en rivière**

Le saumon de l'Atlantique se reproduit et grandit dans les zones rapides des rivières avant de dévaler vers l'océan atlantique. La description précise de ces habitats spécifiques (frayères et zones de grossissement des juvéniles) est reprise des travaux de Malavoi et Souchon (1989) couramment utilisée en France par l'ONEMA et est basée sur la vitesse du courant, la hauteur d'eau, l'aspect de l'écoulement et la granulométrie.

- Les zones de frayères

Une frayère à saumon est composée de substrat grossier (graviers et galets) située dans une zone peu profonde ou le courant est assez rapide pour éviter un dépôt de particules fines. Ces caractéristiques sont souvent réunies dans des faciès de type rapide (figure 2) ou à l'amont immédiat de radiers, généralement situées à proximité d'une fosse.

Figure 2 : Schéma type d'une frayère à saumons et d'un habitat à juvéniles adjacent (Roche 1991)



- Les zones de grossissement

Après émergence, les alevins se répartissent dans les zones à courant rapides généralement en aval de la frayère (figure 2). Les densités les plus fortes sont majoritairement observées dans les faciès de type radier (Baglinière & Champigneulle 1986). Toutefois, après leur premier hiver en rivière, les tacons évoluent vers un habitat un peu plus profond de type radier profond ou plat courant.

#### 4.2.1.2.2. Identification des zones de production du saumon en rivière

L'identification des faciès lotiques (rapides et radiers) est effectuée à l'aide des orthophotoplans et des différentes couches utilisées lors de la sectorisation. Les ortho-photoplans sont des photos aériennes, fournies par le SPW, dont la précision varie en fonction de la zone étudiée. Plusieurs étapes ont été nécessaires pour identifier les zones d'intérêts.

- Corrélation entre les vues aériennes et les différents faciès types de l'Amblève

Nous avons comparé les orthophotoplans aux photographies de différents faciès de la rivière afin de pouvoir les identifier avec précision à partir des orthophotoplans.

Selon la typologie établit par Malavoi (1989), il est possible de différencier visuellement les différents faciès de la rivière en fonction de l'aspect de l'écoulement (tableau 4). La formation d'écume ou de turbulence est identifiable depuis la rive mais également sur les photos aériennes.

Tableau 4 : Description de faciès de rivières (Malavoi 1989)

	Vitesse du courant (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Aspect de l'écoulement
Rapide	> 0,8	< 0,6	très turbulent (écume)
Radier	0,5 à 0,8	< 0,6	turbulent
Plat	0,2 à 0,5	< 0,6	lisse ou peu perturbé
Courant profond	0,2 à 0,8	> 0,5	veine d'eau rapide
Profond	< 0,2	> 0,5	calme
Lent peu profond	< 0,2	< 0,2	calme



Une première visite de terrain a permis de vérifier la typologie de Malavoi, par rapport aux différents faciès de l'Amblève, et de confirmer l'application de cette dernière pour notre étude.

Les rapides de l'Amblève sont identifiables par la forte vitesse du courant et l'affleurement ou l'émergence de blocs et de gros galets formant de l'écume. L'écume formée à la surface est très visible sur les orthophotoplans et permet d'identifier ce type de faciès (figure 3).

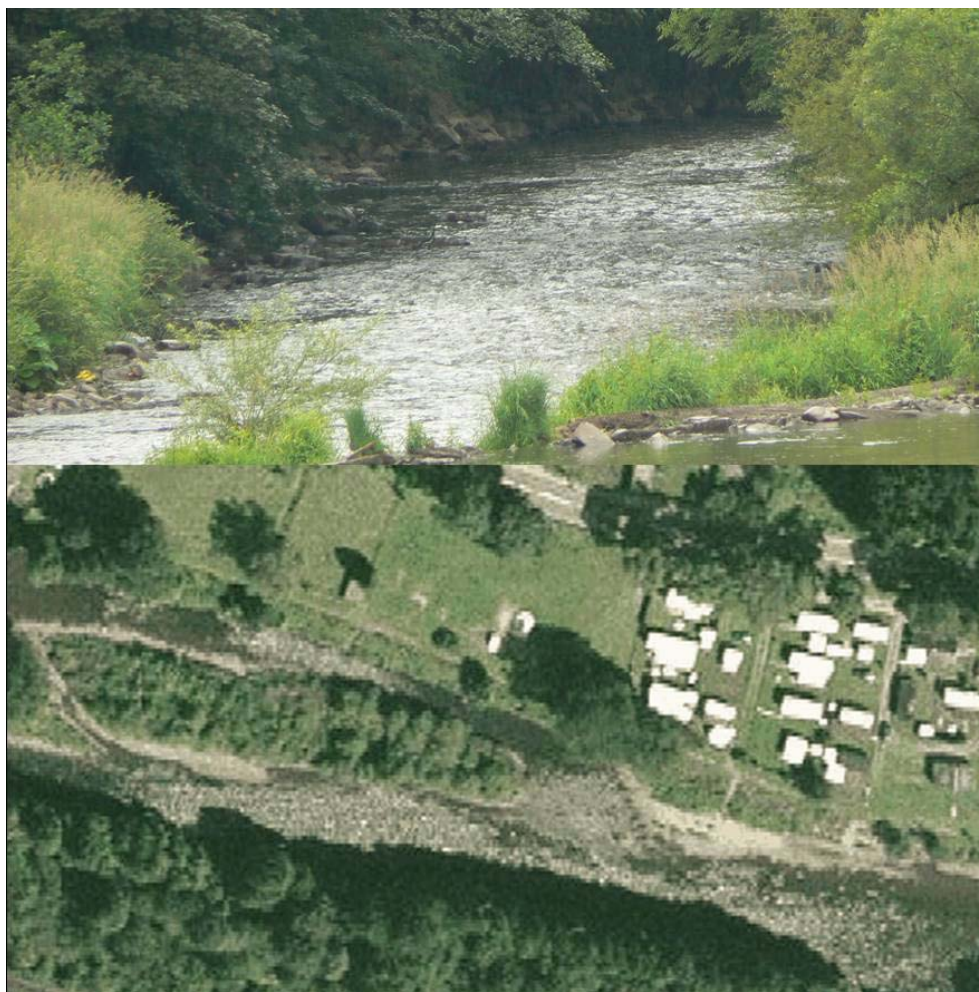


Figure 3 : Rapide de l'Amblève en amont de Halleux (photographie et orthophotoplan)

Sur l'Amblève, les radiers présentent un écoulement moins agité que les rapides, avec des vaguelettes de surface et apparition ponctuelle d'écume. Les vitesses de l'eau sont élevées mais les profondeurs sont faibles, le substrat dominant est composé de galets et de pierres. Les faciès rapides peuvent être identifiés sur les orthophotoplans à l'aide des petites taches blanches qui apparaissent ponctuellement sur la rivière (figure 4).



Figure 4 : Rapide de l'Amblève au niveau du champ de Quareux (photographies et orthophotoplan)

Sur l'Amblève, les radiers sont souvent entrecoupés par des zones de plat courant. Ces dernières peuvent être un habitat recherché par les saumons ayant déjà passé un hiver en rivière (1<sup>+</sup>). Les zones de grossissements comprennent donc les faciès de type radier mais également les faciès de type plat courant lorsqu'ils sont entrecoupés de radier. La figure 5 illustre bien l'alternance de faciès que l'on peut retrouver sur l'Amblève et qui reste bien visible sur les orthophotoplans.



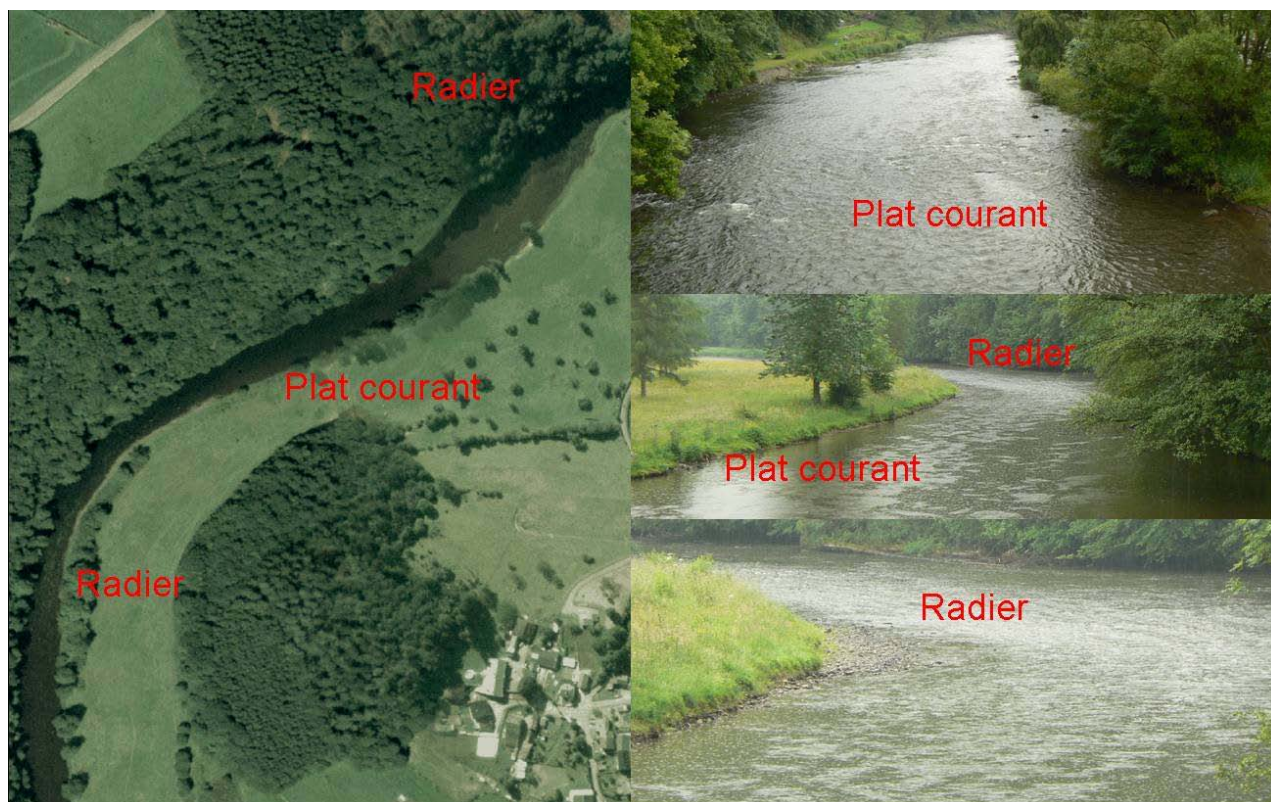


Figure 5 : Faciès, rapide et plat courant, de l'Amblève en amont de la confluence avec la Lienne (photographies et orthophotoplan)

Les plats lents ou profonds sont des zones sans remous où le courant est faible et n'ont que peu d'attrait pour les saumons juvéniles (figure 6).



Figure 6 : Plat lent de l'Amblève en amont en aval de Martinrive (photographies et orthophotoplan)



Le passage d'un faciès lentique à un faciès lotique est bien visible sur le terrain comme sur les orthophotoplans (figure 7).

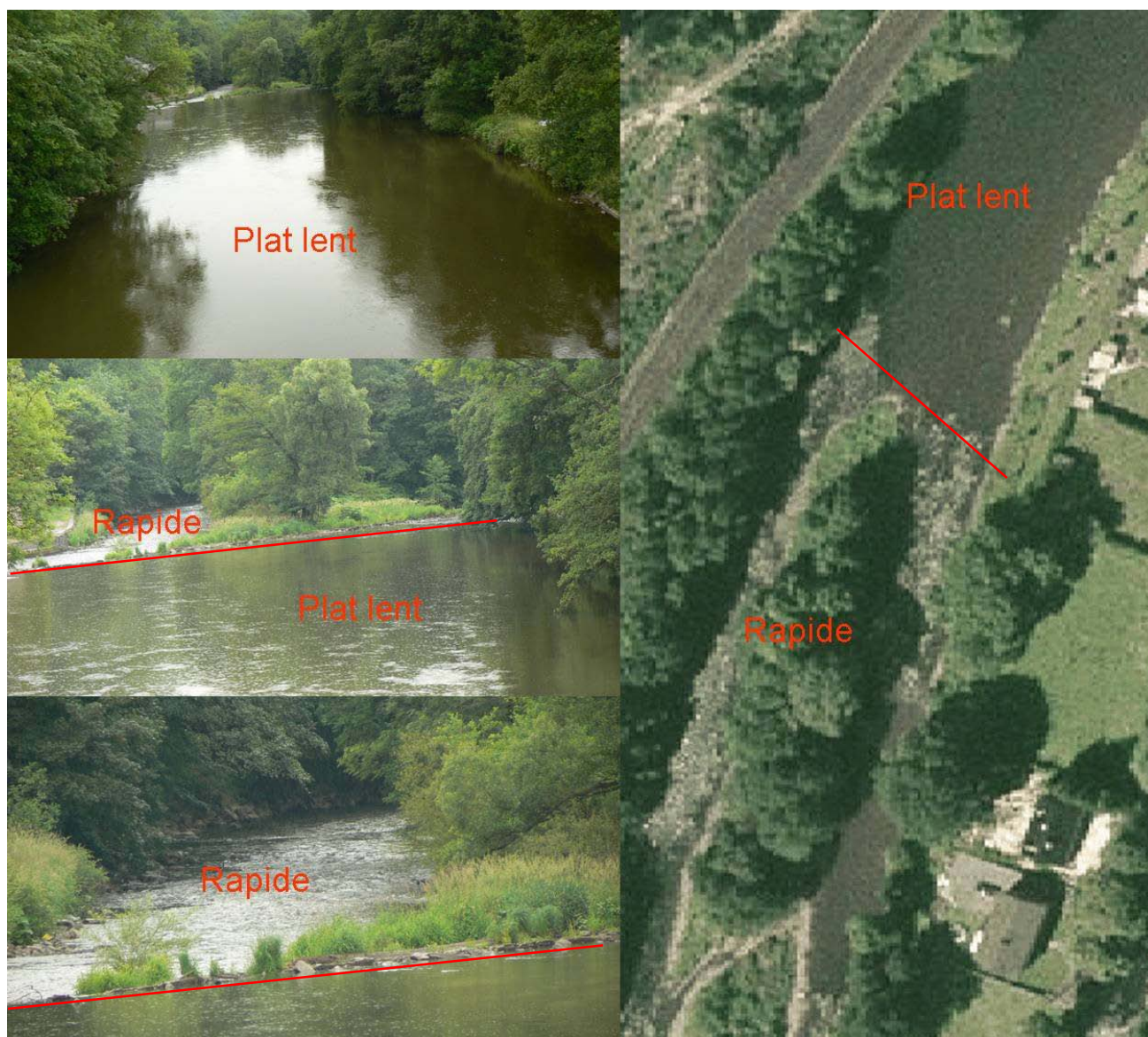


Figure 7 : Passage d'un faciès lentique à un faciès lotique de l'Amblève à Halleux (photographies et orthophotoplan)

Localiser les habitats potentiels pour les saumons juvéniles sur l'Amblève est finalement réalisable à partir des orthophotoplans.

- Localisation et estimation de la superficie des différents faciès de l'Amblève

A l'aide des orthophotoplans, nous avons pu délimiter avec le logiciel de cartographie ArcView 9.2 les différents faciès de la rivière.

Les estimations réalisées ont été vérifiées in situ. La visite a été réalisée par voie terrestre en longeant la rivière par la route. Cette méthode, moins précise que par voie fluviale, a permis le contrôle de 95 % du secteur de l'Amblève étudié en deux jours.

La corrélation entre les estimations et les observations de terrain est bonne et très peu de corrections ont été nécessaires.

La superficie des différents habitats favorables est mesurée pour chaque secteur sur ArcView via un simple calcul : longueur de l'habitat \* largeur de la rivière.

#### **4.2.3. Estimation de la capacité d'accueil de la rivière**

Le calcul de la capacité de production des cours d'eau permet d'optimiser les alevinages de réintroduction au mieux de la capacité d'accueil du milieu. Pour simplifier l'estimation de la capacité d'accueil de la rivière, on ne prendra en compte que les faciès les plus favorables aux saumons ; c'est-à-dire les faciès rapides pour les zones de frayères et les radiers/plats courants pour les zones de grossissements.

Il est difficile de proposer une prévision précise de la production des différents habitats en œufs, en alevins et en smolts, c'est pourquoi, nous avons retenu 3 hypothèses de production :

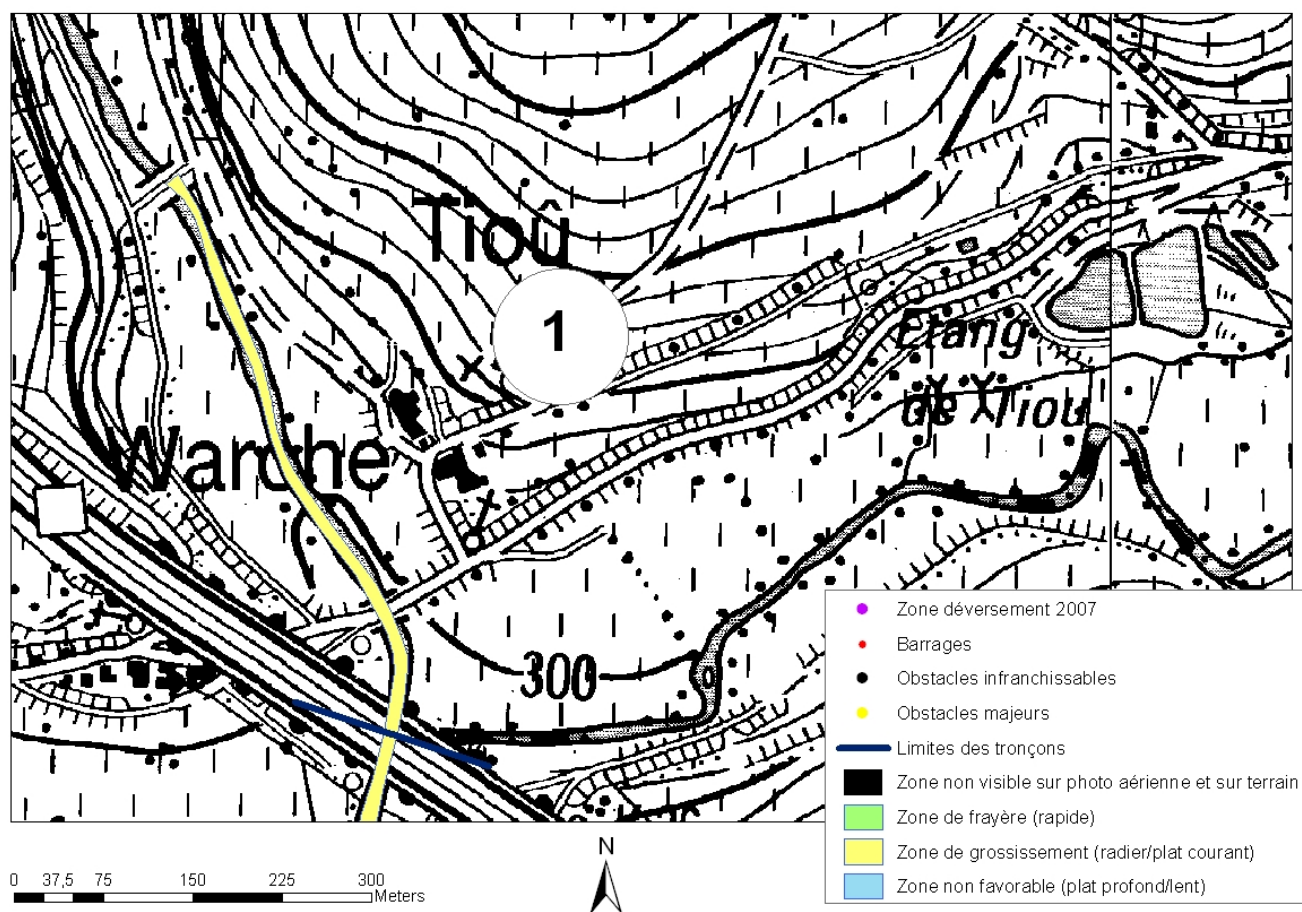
- hypothèse basse : 1 femelle pour 100 m<sup>2</sup> de frayère, 5 alevins 0<sup>+</sup> et 1 smolt pour 100 m<sup>2</sup> de zone de grossissement,
- hypothèse moyenne : 2 femelles pour 100 m<sup>2</sup> de frayère, 25 alevins 0<sup>+</sup> et 5 smolts pour 100 m<sup>2</sup> de zone de grossissement,
- hypothèse haute : 3 femelles pour 100 m<sup>2</sup> de frayère, 50 alevins 0<sup>+</sup> et 10 smolts pour 100 m<sup>2</sup> de zone de grossissement.

#### **4.2.4. Résultats**

La méthodologie a été appliquée sur l'Amblève de la confluence Warche/Amblève jusqu'à la confluence Amblève/Ourthe. La qualité parfois médiocre des orthophotoplans ainsi que la présence d'une ripisylve bien développée couplée au rétrécissement de la rivière, rend impossible l'application de la méthode sur les affluents de l'Amblève ainsi que sur l'Amblève en amont de la confluence Warche/Amblève.

Une carte et une fiche descriptive de chaque secteur est réalisée comprenant une description générale du tronçon ainsi qu'une estimation des superficies des rapides et radiers présents.

## Tronçon n°1 : La Warche



Pk amont: /

Pk aval: /

Altitude moyenne: 300m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: /

Limite aval: Confluence avec l'Amblève

Longueur du tronçon : 523 mètres

Largeur moyenne : 10 mètres

Surface du tronçon : 0,51 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

– en hectares: 0

– en %: 0

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

– en hectares: 0,51

– en %: 100

Zones non favorables (plats profonds/lents)

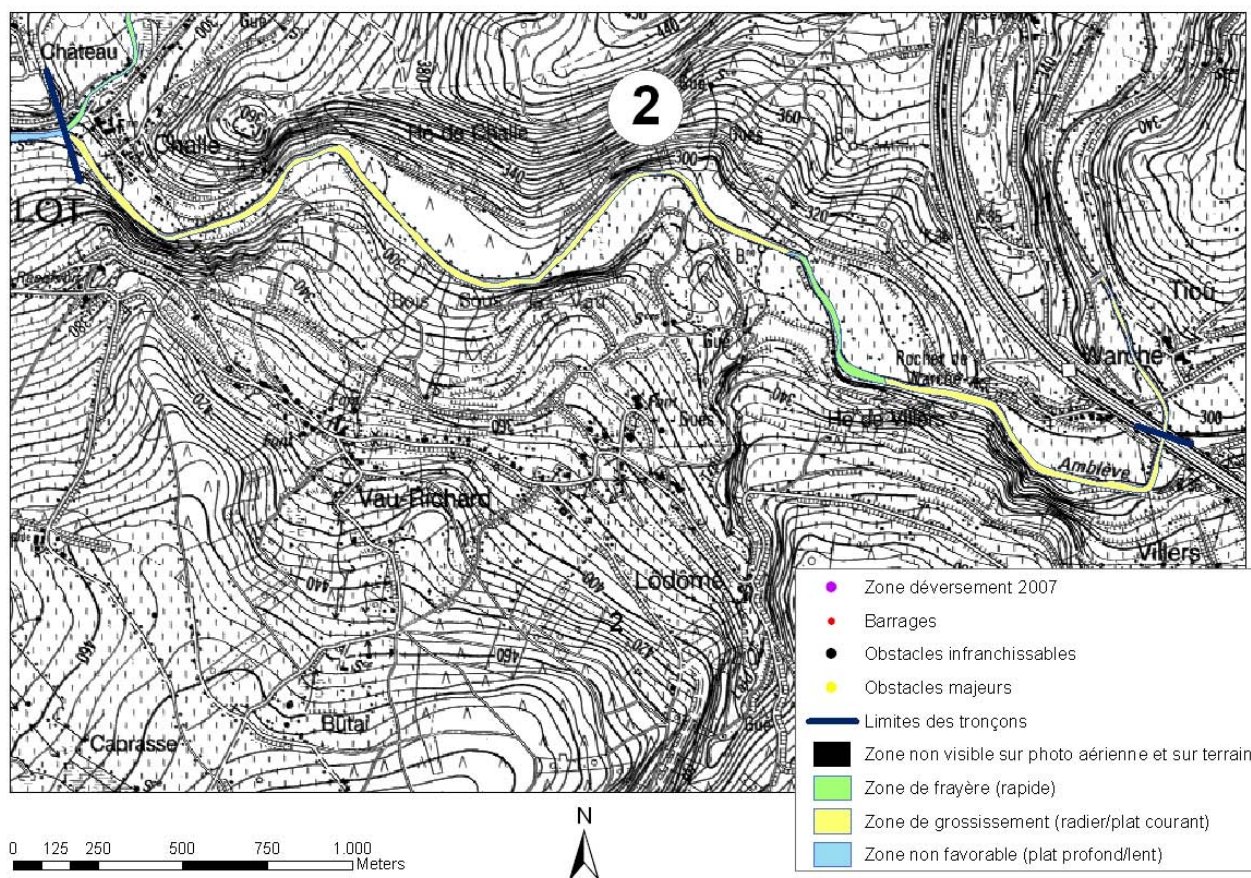
– en hectares: 0

– en%: 0

**Remarques diverses:** présence marquée d'industrie (qualité de l'eau potentiellement altérée).



## Tronçon n°2 : Amblève



Pk amont: 38

Pk aval: 42

Altitude moyenne: 300m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Affluence de la Warche

Limite aval: Affluence de l'Eau Rouge

Longueur du tronçon : 4345 mètres

Largeur moyenne : 18 mètres

Surface du tronçon : 7,77 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 0,93
- en %: 12

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 6,84
- en %: 88

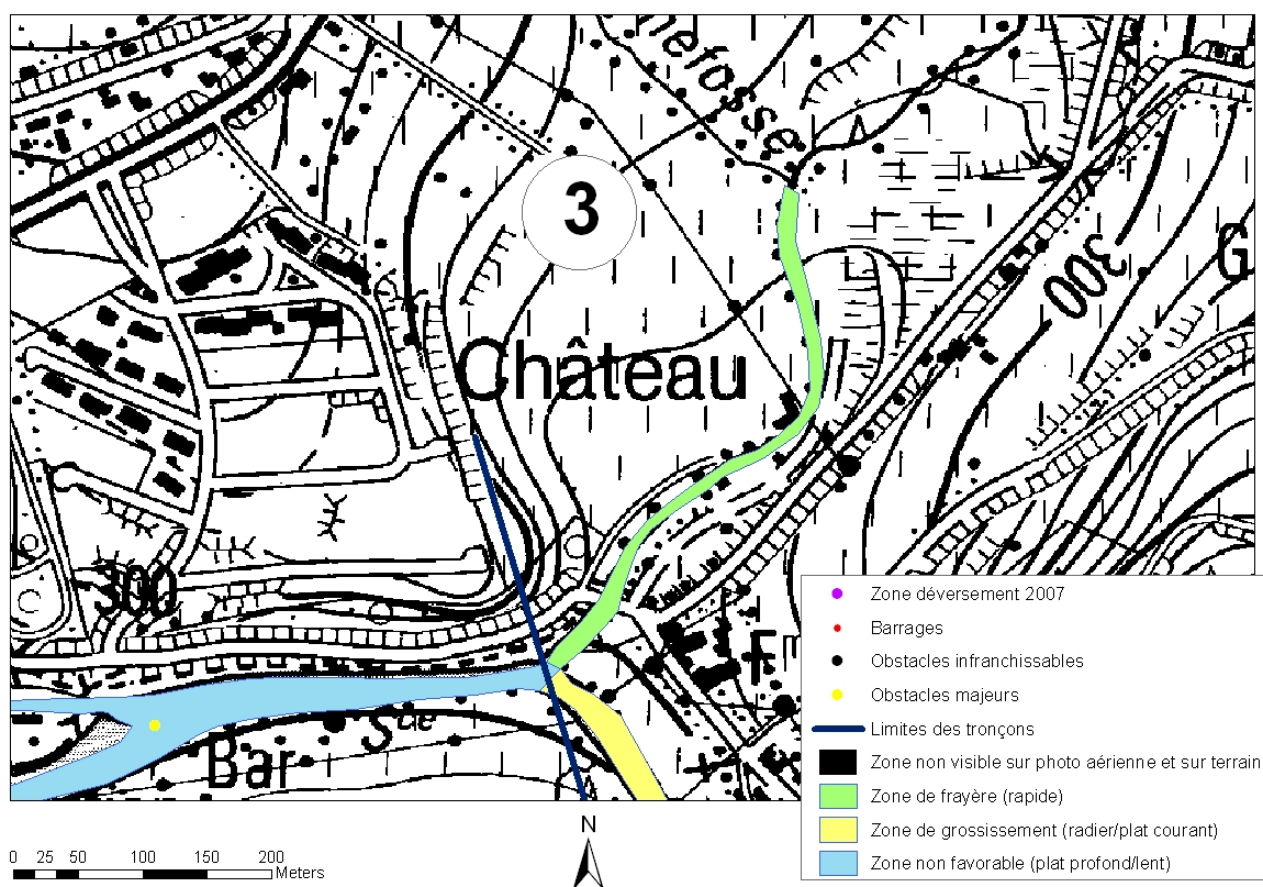
Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 0
- en %: 0

Remarques diverses: /



### Tronçon n°3 : L'Eau Rouge



Pk amont: /

Pk aval: /

Altitude moyenne: 280m

#### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: /

Limite aval: /

Longueur du tronçon : 466 mètres

Largeur moyenne : 11 mètres

Surface du tronçon : 0,52 ha

#### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 0,52
- en %: 100

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

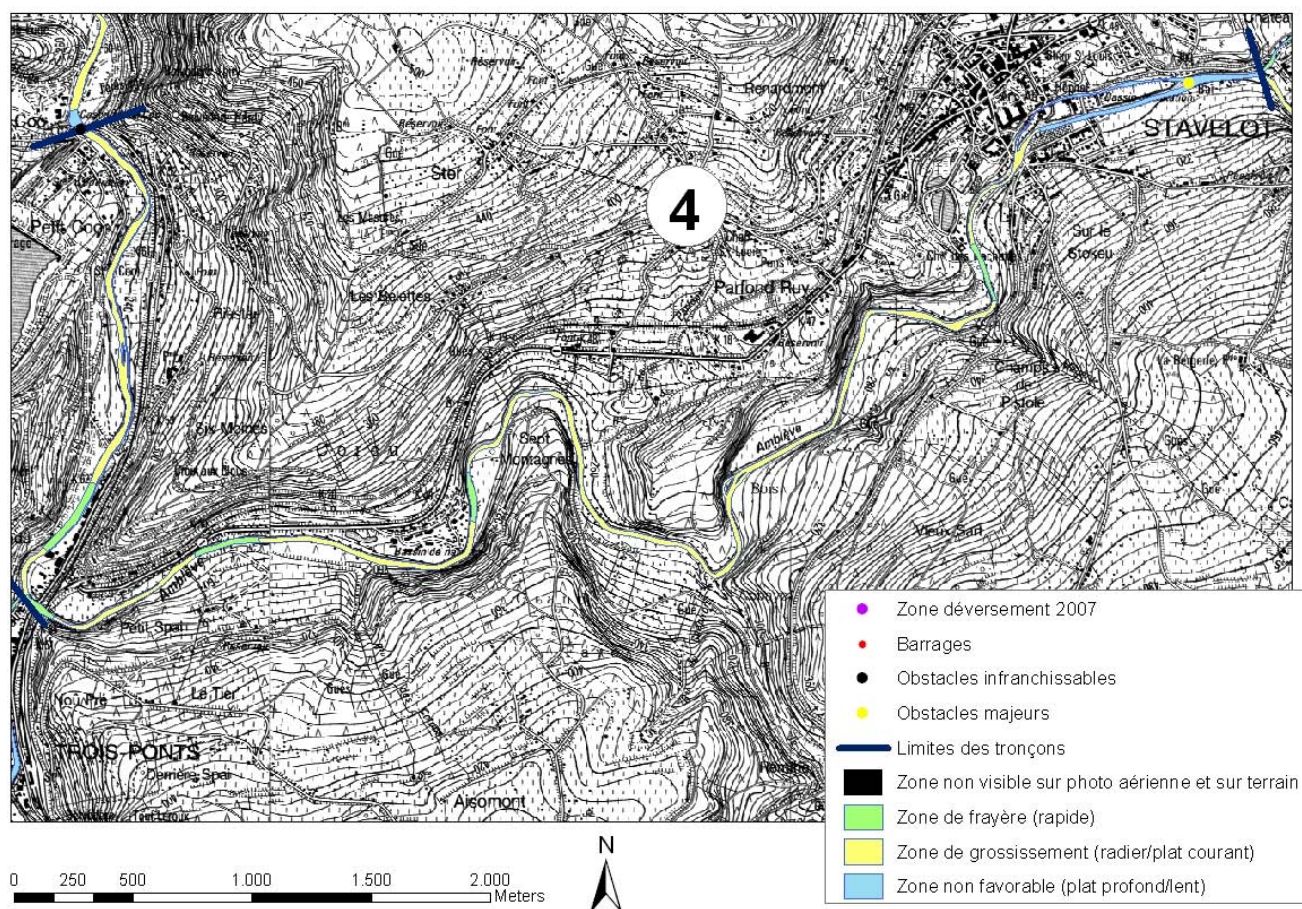
- en hectares: 0
- en %: 0

Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 0
- en %: 0

Remarques diverses: /

## Tronçon n°4 : Amblève



Pk amont: 42

Pk aval: 50

Altitude moyenne: 260m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Affluence de l'Eau Rouge

Limite aval: Affluence de la Salm et rupture de pente

Longueur du tronçon : 7994 mètres

Largeur moyenne : 21 mètres

Surface du tronçon : 17,11 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 2,02
- en %: 12

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

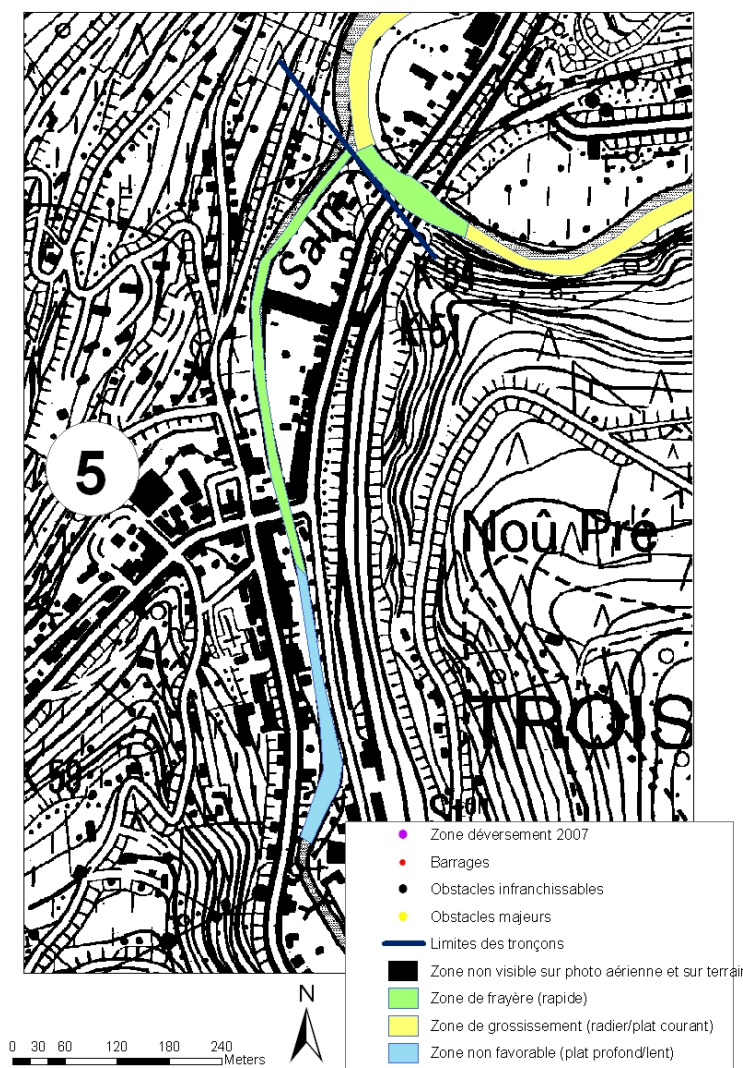
- en hectares: 12,43
- en %: 73

Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 2,66
- en %: 15

**Remarques diverses:** Zone lente due à l'obstacle majeur en amont de Stavelot.

## Tronçon n°5 : La Salm



Pk amont: /

Pk aval: /

Altitude moyenne: 250m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: /

Limite aval: /

Longueur du tronçon : 844 mètres

Largeur moyenne : 12 mètres

Surface du tronçon : 1,03 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

– en hectares: 0,56

– en %: 54

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

– en hectares: 0

– en %: 0

Zones non favorables (plats profonds/lents)

– en hectares: 0,47

– en %: 46

**Remarques diverses:** Rivière intéressante pour le saumon, avec de belles zones de radiers.



## Tronçon n°6 : Amblève

Pk amont: 50

Pk aval: 52

Altitude moyenne: 230m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Affluence de la Salm et rupture de pente

Limite aval: Obstacle infranchissable (cascade de Coo)

Longueur du tronçon : 2250 mètres

Largeur moyenne : 27 mètres

Surface du tronçon : 6,04 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

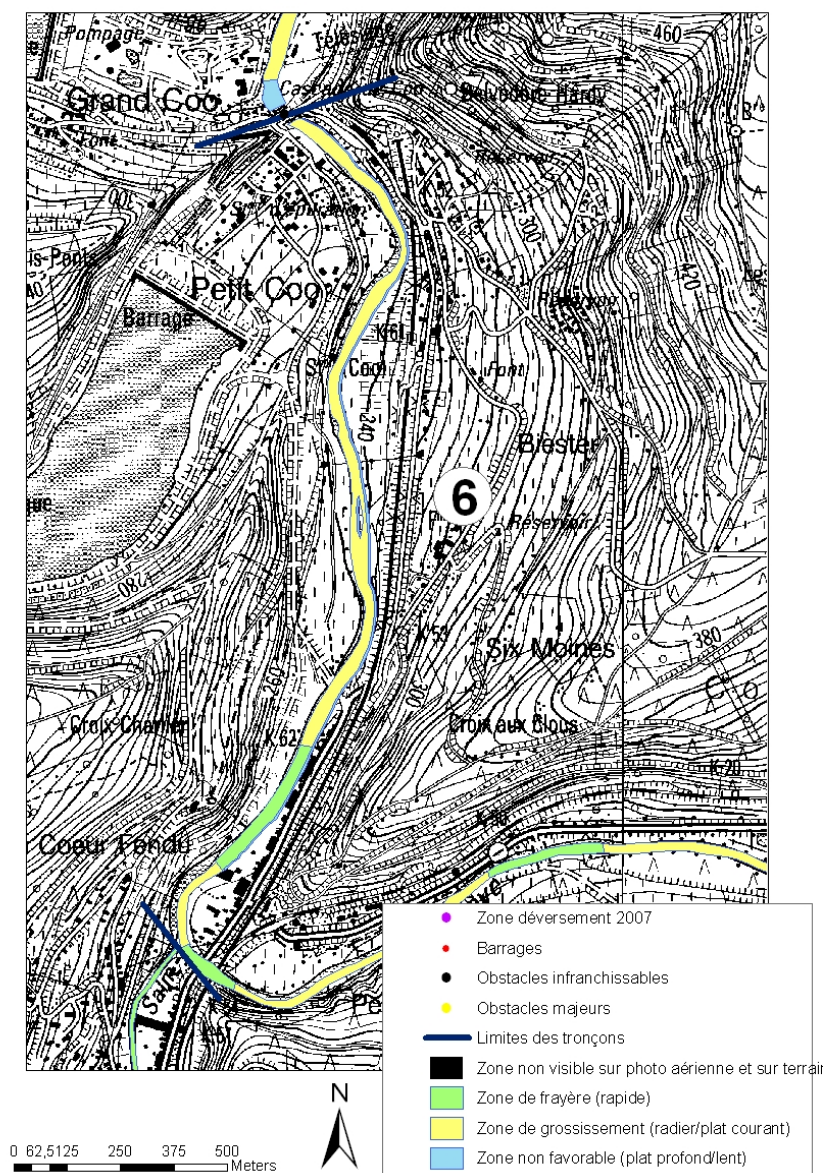
- en hectares: 1,03
- en %: 17

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 5,01
- en %: 83

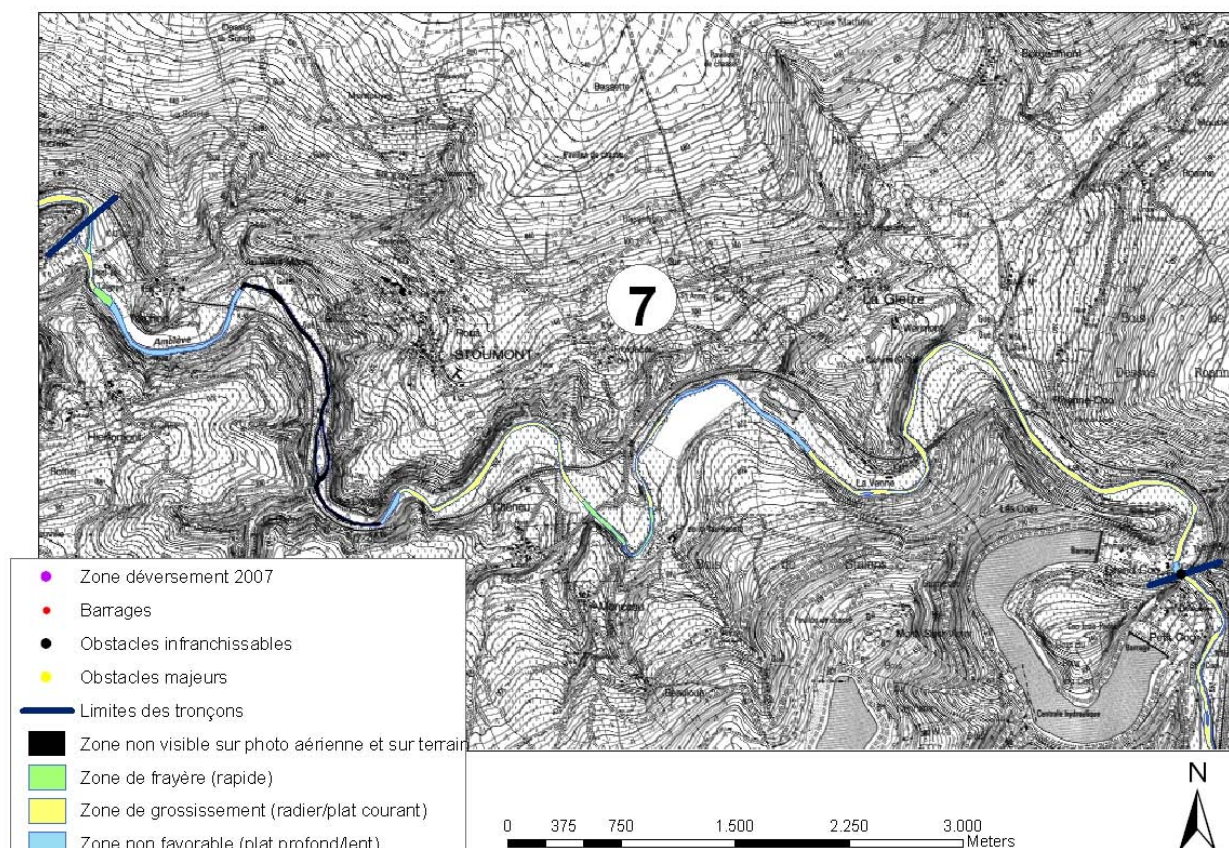
Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 0
- en%: 0



Remarques diverses: /

## Tronçon n°7 : Amblève



Pk amont: 52

Pk aval: 66

Altitude moyenne: 200m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Obstacle infranchissable (cascade de Coo)

Limite aval: Affluence de la Lienne et rupture de pente

Longueur du tronçon : 13576 mètres

Largeur moyenne : 25 mètres

Surface du tronçon : 34,27 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 3,05
- en %: 9

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 19,54
- en %: 57

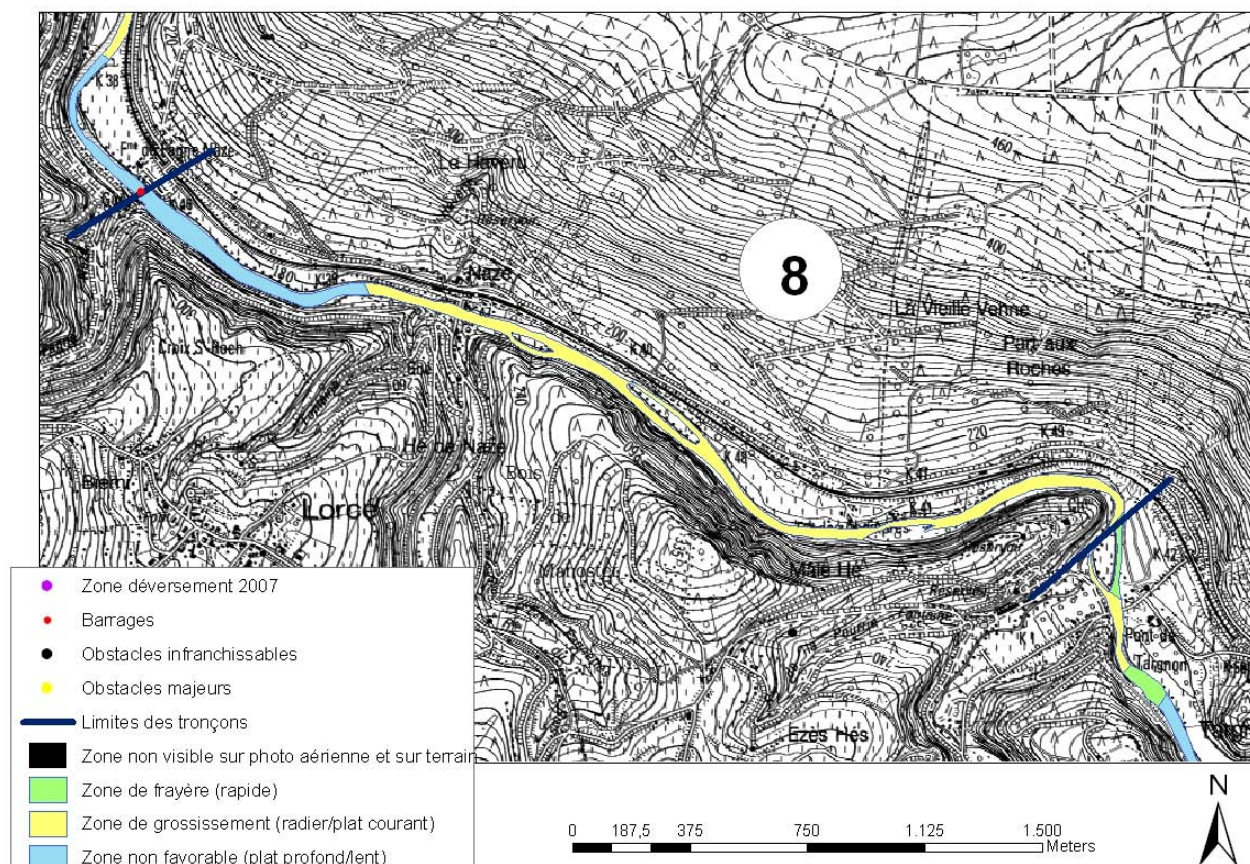
Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 11,68
- en %: 34

**Remarques diverses:** Une partie du tronçon non visible sur la photographie aérienne et non-accessible sur le terrain.



## Tronçon n°8 : Amblève



Pk amont: 66

Pk aval: 70

Altitude moyenne: 170m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Affluence de la Lienne et rupture de pente

Limite aval: Barrage de Lorcé, prise d'eau pour alimentation de la centrale hydroélectrique de Heid de Goreux.

Longueur du tronçon : 3554 mètres

Largeur moyenne : 39 mètres

Surface du tronçon : 13,7 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 0
- en %: 0

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 9,84
- en %: 72

Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 3,86
- en %: 28

**Remarques diverses:** Zone à truite.



## Tronçon n°9 : Amblève

Pk amont: 70km  
Pk aval: 78km  
Altitude moyenne: 150m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Barrage de Lorcé, prise d'eau pour l'alimentation de la centrale hydroélectrique  
Limite aval: Centrale hydroélectrique de Heid de Goreux, retour d'eau

Longueur du tronçon : 8320 mètres  
Largeur moyenne : 30 mètres  
Surface du tronçon : 24,79 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

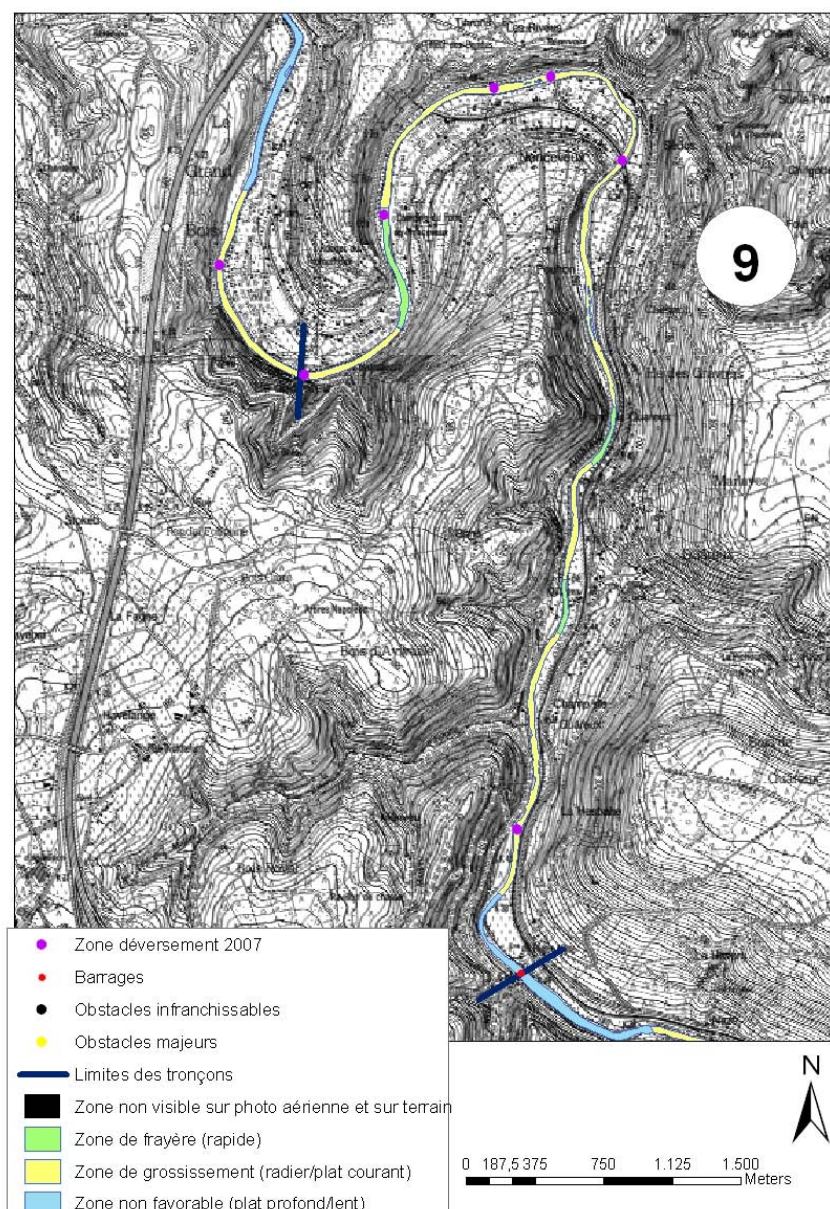
- en hectares: 3,96
- en %: 16

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 19,33
- en %: 78

Zones non favorables (plats profonds/lents)

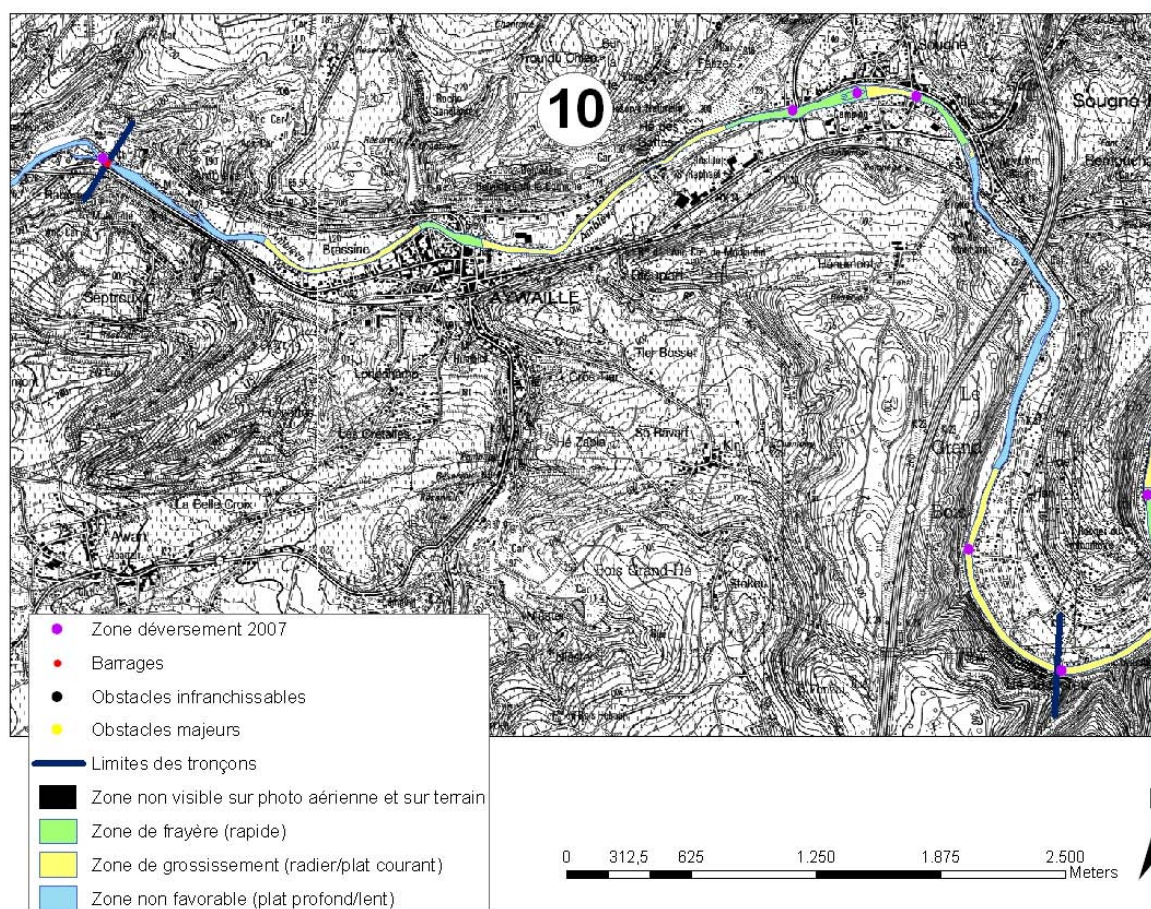
- en hectares: 1,5
- en %: 6



**Remarques diverses:** Faible débit du fait de la dérivation d'eau pour l'alimentation de la centrale hydroélectrique. Zone à truite.



## Tronçon n°10 : Amblève



Pk amont: 78

Pk aval: 86

Altitude moyenne: 120m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Centrale hydroélectrique, retour d'eau

Limite aval: Barrage de Raborive

Longueur du tronçon : 8060 mètres

Largeur moyenne : 31 mètres

Surface du tronçon : 24,84

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

- en hectares: 5,45
- en %: 22

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

- en hectares: 11,56
- en %: 47

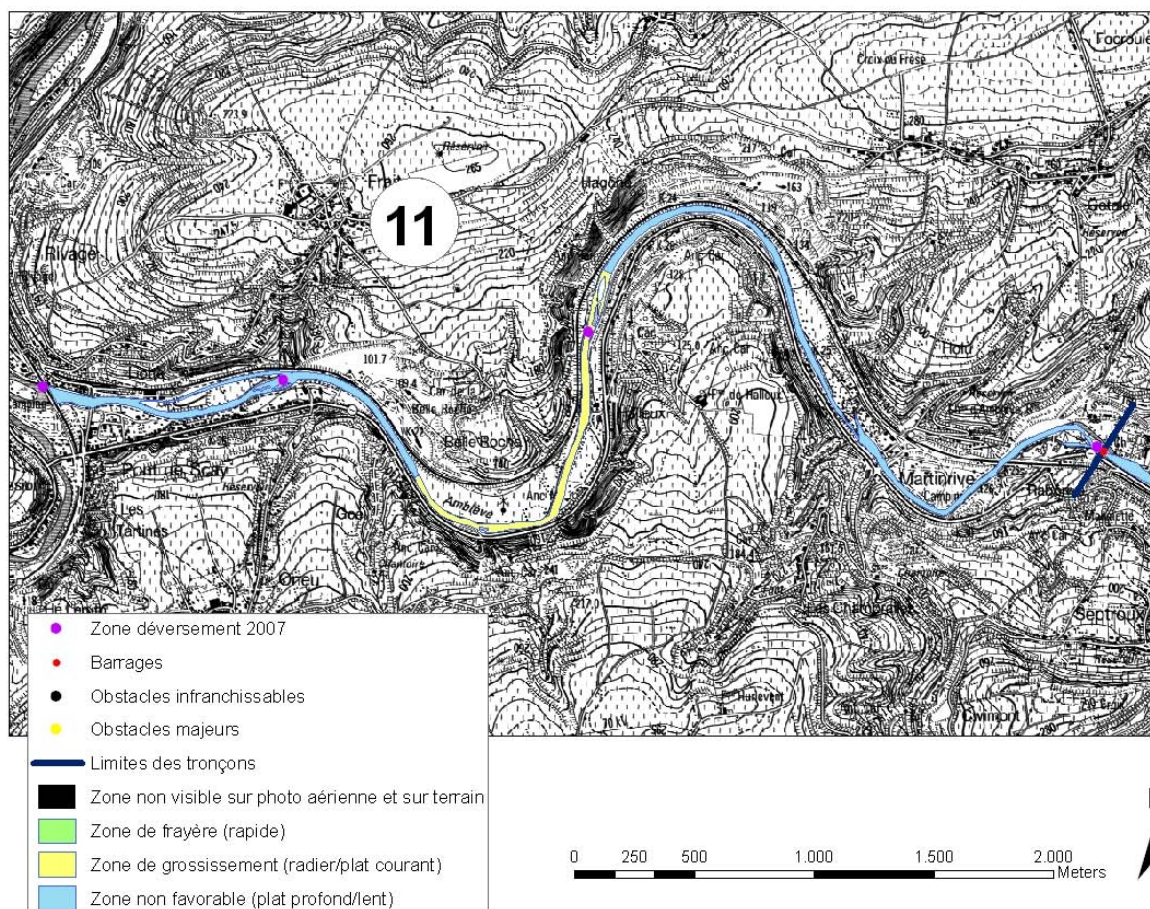
Zones non favorables (plats profonds/lents)

- en hectares: 7,83
- en %: 31

Remarques diverses: /



## Tronçon n°11 : Amblève



Pk amont: 86

Pk aval: 93

Altitude moyenne: 100m

### Caractéristiques générales du tronçon

Limite amont: Barrage de Raborive

Limite aval: Confluence avec l'Ourthe

Longueur du tronçon : 6585 mètres

Largeur moyenne : 27 mètres

Surface du tronçon : 17,87 ha

### Superficie des différentes zones

Zones de frayère (rapides)

– en hectares: 0

– en %: 0

Zones de grossissement (radiers/plats courants)

– en hectares: 4,89

– en %: 27

Zones non favorables (plats profonds/lents)

– en hectares: 12,98

– en %: 73

Remarques diverses: /

#### 4.2.5. Conclusions

De la confluence Warche/Amblève à la confluence Amblève/Ourthe, la surface du lit mouillé de l'Amblève, avec la partie la plus aval de certains de ces affluents, est d'environ 148 ha. Nous avons également recensé 17,5 ha de frayère et 89,9 ha de zone de grossissement potentielle, soit respectivement 11,8 et 60,6 % du tronçon de l'Amblève étudié (tableau 5). Il semblerait que les zones de frayères soient réparties sur tous les secteurs de l'Amblève et de ces affluents (notamment la Salm et l'Eau Rouge) tandis que les zones de grossissement se situent principalement en aval de Coö.

Les zones de l'Amblève les plus intéressantes pour les salmonidés correspondent aux secteurs 2, 4, 7, 9 et 10. L'Amblève au niveau du secteur 9 bien qu'intéressant pour les saumons en termes de reproduction (3,96 ha) et de développement des tacons (19,33 ha), connaît des perturbations de débit suite de la dérivation de Lorcée.

Tableau 5 : Surfaces des différents habitats potentiels de développement des salmonidés sur l'Amblève.

	Surface totale	Zone frayère	Zone grossissement	Zone non favorable
Secteur	(100m <sup>2</sup> )	(100m <sup>2</sup> )	(100m <sup>2</sup> )	(100m <sup>2</sup> )
1 - Warche	51	0	51	0
2 - Amblève	777	93	684	0
3 - Eau Rouge	52	52	0	0
4 - Amblève	1711	202	1243	266
5 - La Salm	103	56	0	47
6 - Amblève	604	103	501	0
7 - Amblève	3427	305	1954	1168
8 - Amblève	1370	0	984	386
9 - Amblève	2479	396	1933	150
10 - Amblève	2484	545	1156	783
11 - Amblève	1787	0	489	1298
<b>Total</b>	<b>14845</b>	<b>1752</b>	<b>8995</b>	<b>4098</b>

Les résultats obtenus varient énormément en fonction de l'hypothèse initiale (tableau 6). Pour l'hypothèse basse, la zone étudiée de l'Amblève permet la fraie de 1752 femelles saumons et le développement de 44745 tacons ou 8949 smolts. L'hypothèse moyenne estime la fraie de 3504 femelles saumons, 223725 tacons ou 44745 smolts. Enfin l'hypothèse haute estime que la capacité d'accueil de l'Amblève est de 5256 pour les femelles adultes, 447450 tacons ou 89490 smolts.

Tableau 6 : Estimation du potentiel d'accueil de l'Amblève en fonction des différentes hypothèses émises.

Secteur	Hypothèse basse (nb ind /100m <sup>2</sup> )			Hypothèse moyenne (nb ind /100m <sup>2</sup> )			Hypothèse haute (nb ind /100m <sup>2</sup> )		
	Femelle	Alevin 0+	Smolt	Femelle	Alevin 0+	Smolt	Femelle	Alevin 0+	Smolt
1 - Warche	0	25	5	0	125	25	0	250	50
2 - Amblève	93	3420	684	186	17100	3420	279	34200	6840
3 - Eau Rouge	52	0	0	104	0	0	156	0	0
4 - Amblève	202	6215	1243	404	31075	6215	606	62150	12430
5 - La Salm	56	0	0	112	0	0	168	0	0
6 - Amblève	103	2505	501	206	12525	2505	309	25050	5010
7 - Amblève	305	9770	1954	610	48850	9770	915	97700	19540
8 - Amblève	0	4920	984	0	24600	4920	0	49200	9840
9 - Amblève	396	9665	1933	792	48325	9665	1188	96650	19330
10 - Amblève	545	5780	1156	1090	28900	5780	1635	57800	11560
11 - Amblève	0	2445	489	0	12225	2445	0	24450	4890
<b>Total</b>	<b>1752</b>	<b>44745</b>	<b>8949</b>	<b>3504</b>	<b>223725</b>	<b>44745</b>	<b>5256</b>	<b>447450</b>	<b>89490</b>

Nous rappellerons toutefois que l'estimation de la capacité d'accueil n'a été faite que sur les surfaces des habitats disponibles. Etudier les ressources trophiques disponibles ainsi que les perturbations anthropiques qui pèsent sur l'Amblève permettraient de préciser les hypothèses de production.

#### Perspectives pour 2011 :

- Cartographier les habitats potentiels d'un linéaire, à définir, de l'Ourthe,
- Etudier les ressources trophiques disponibles pour les tacons sur l'Amblève,
- Préciser les hypothèses de production de l'Amblève en fonction de la nourriture disponible et de l'impact des activités anthropiques.

### 4.3. Réalisation de recensements automnaux quantitatifs ou semi-quantitatifs dans un éventail représentatif de cours d'eau repeuplés en jeunes saumons d'élevage.

#### 4.3.1 Le Samson

La station Zb du bois de Gesves a été échantillonnée le 20/09/2010 ainsi que 4 autres stations situées en amont et en aval du Samson. La station Zb est la seule où des tacons ont été capturés. On notera toutefois la capture d'un smolt dévalant à la confluence du Samson avec la Meuse le 21/09/2010.

La station aval de l'abbaye sera échantillonnée en 2011 car les conditions météorologiques et hydrologiques n'ont pas permis la réalisation de l'inventaire en novembre/décembre 2010.

##### 1) Le Bois de Gesves (Zb)

Les 2 passages de l'inventaire ichtyologique du secteur Zb ont permis la capture de 302 poissons de trois espèces différentes (tableau 7).

Tableau 7 : Résultat de la pêche électrique réalisée sur le Samson (station Zb).

Site : Bois de Gêsvs (Zb)

Date : 20/09/2010

Longueur du secteur : 136 m

Largeur moyenne du secteur : 4,7 m

		Passage		Probabilité de capture	Nb d'individus estimés	Nb individus estimé par ha
		1	2			
Cottidés	chabot	67	25	63%	107	1672
Salmonidés	truite fario	95	28	71%	135	2107
	saumon de l'atlantique	45	42	7%	675	10560
<b>Total</b>		207	95	54%	383	5985

Les captures de tacons sont importantes avec 87 individus dont trois en phase de smoltification et un « jack » de 242 mm. La probabilité de recapture est faible car la différence de capture entre le premier et le deuxième passage est réduite (7%), ce qui surévalue l'estimation du nombre d'individus (675 soit 10560 individus/ha).

Le nombre de saumons et de truites capturés est en augmentation (respectivement de 7 à 87 et de 86 à 123 individus) entre le mois de mai et le mois de septembre 2010, ce qui est certainement dû au recrutement des jeunes truites de l'année et au rempoissonnement de juin 2010 (figure 8). En revanche le nombre de chabot a diminué de 120 à 92 individus et aucune petite lamproie n'a été capturée en septembre contre 6 en mai 2010.

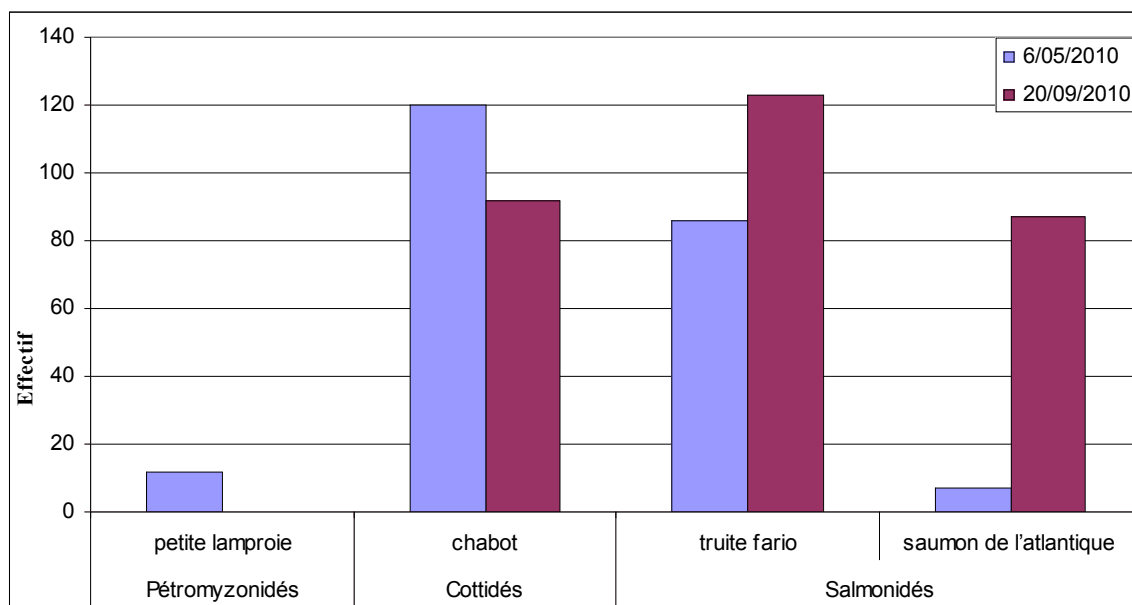


Figure 8 : Comparaison entre les captures de deux pêches électriques réalisées dans le Samson (Bois de Gesves - ZB), le 06 mai et le 20 septembre 2010.

La population de truites fario au bois de Gesves est assez bien équilibrée (figure 9) avec de nombreux alevins de taille inférieure à 100mm (32,5 %), une dominance marquée de jeunes individus entre 100 et 200 mm (48,8 %) et des adultes de taille supérieure à 200 mm (18,7 %).

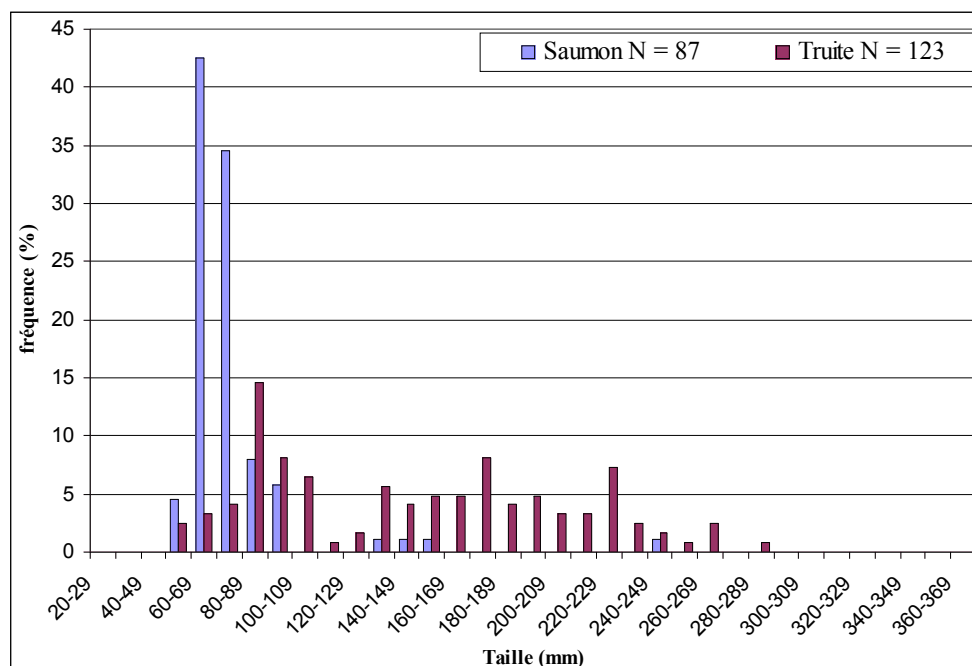


Figure 9 : Histogramme fréquence–taille des saumons et truites pêchés dans le Samson (Bois de Gesves - ZB) le 20 septembre 2010.

La population de saumons dans le bois de Gesves en septembre 2010 (figure 10) est essentiellement composée d'alevins rempoissonnés. On note toutefois la présence de trois individus en phase de smoltification (139, 142 et 155 mm) et d'un individu pré-spermiant de 242 mm.

La taille moyenne des saumons capturés en septembre est de 76,2 mm pour un poids de 4,6 g.

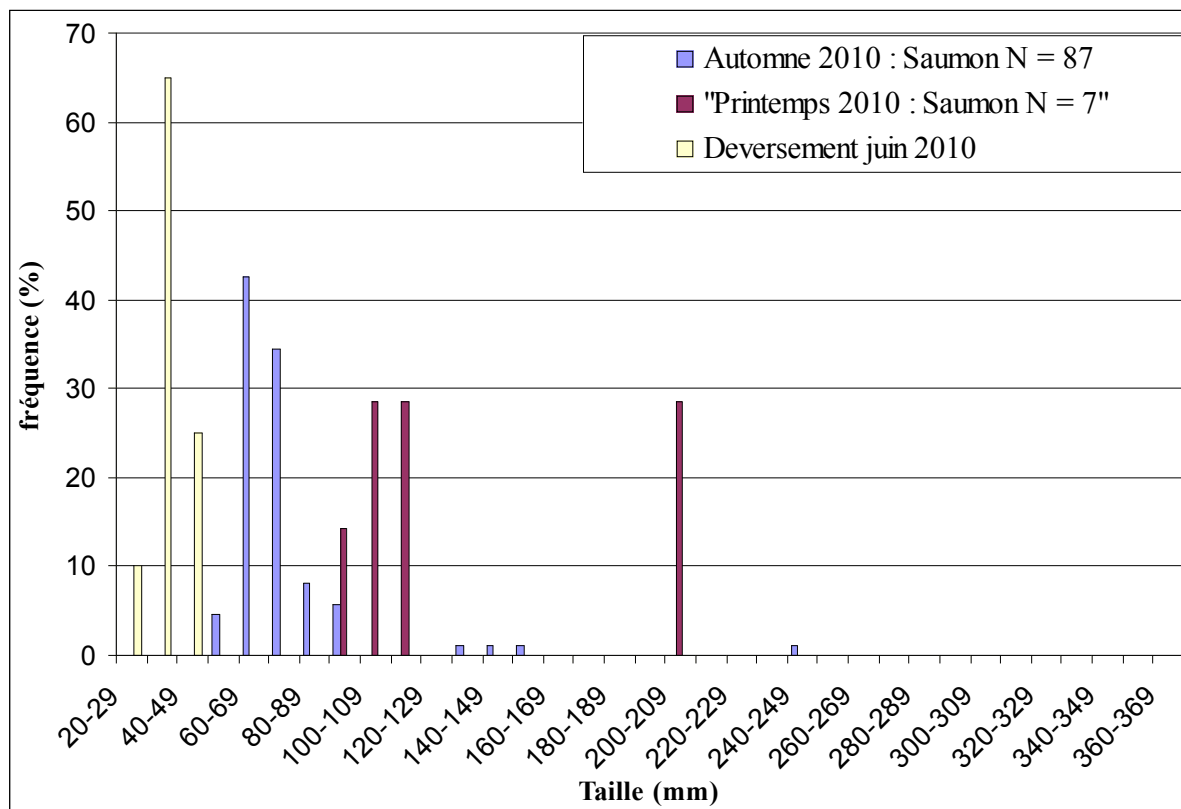


Figure 10 : Histogramme fréquence-taille des saumons déversés en juin 2010 et pêchés au bois de Gesves le 06 mai et le 20 septembre 2010.

La densité estimée est de 105,6 ind./100m<sup>2</sup> soit près du double des densités déversées. Si l'on prend le nombre de capture constaté, on obtient 12,2 individus/100m<sup>2</sup> soit un taux de reprise des 0<sup>+</sup> de 18,5 %. La croissance des saumons entre le 29 juin et le 20 septembre 2010 est de 0,032 g/j pour une croissance moyenne de 71,3 mm soit 0.38 mm/j.

#### 4.3.2. L'Ourthe et ses affluents et sous-affluents

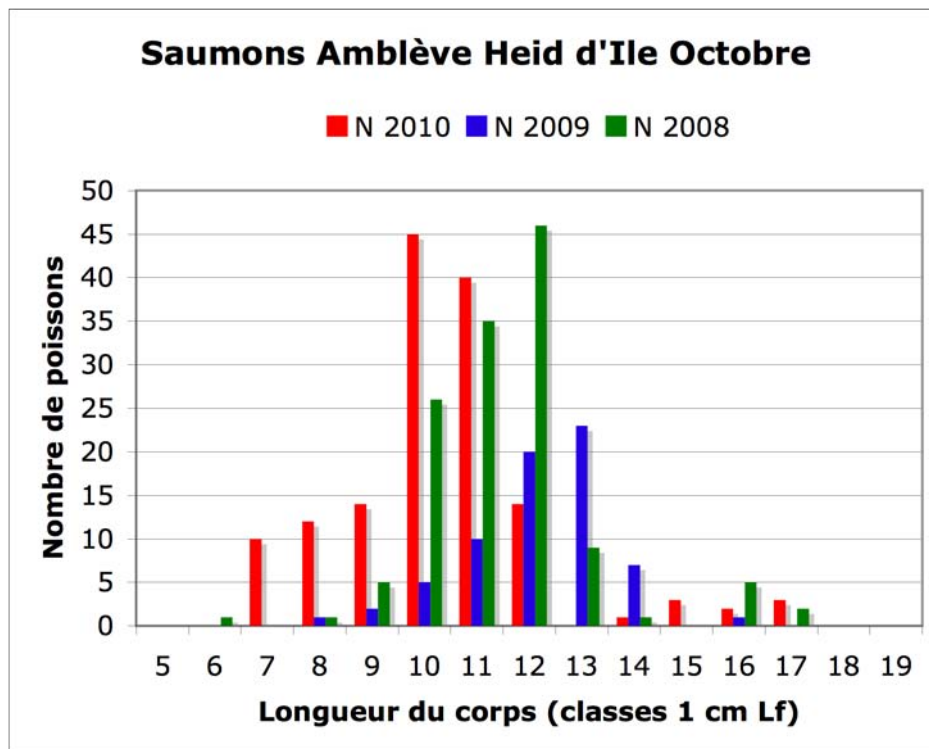
Au cours de l'automne 2010, un recensement complet des populations de jeunes saumons réimplantés en rivière n'a été réalisé que dans une station de l'Amblève, en l'occurrence la station de Heyd-d'île (superficie : 1100 m<sup>2</sup>) étudiée le 12 octobre 2010 mais aussi le 26 octobre 2009 et le 31 octobre 2008.

**Tableau 3.** Nombre et longueur des jeunes saumons capturés par pêche électrique en fin 2010, 2009 et 2008 dans l'Amblève à Heyd d'île. Les chiffres correspondent à la somme des captures en un ou deux passages dans un habitat de radier de 1100 m<sup>2</sup>.

Année	Déversement	Date pêche	Nombre de poissons		Long (mm)		L moy. 0+
			total	0+	min	max	mm
2010 n=2000	40 mm le 25/06	12/10/10	144	135	70	179	105
2009 n=1000	37 mm le 21/04	26/10/09	69	68	85	169	118
2008 n=2000	43 mm le 26/05	31/10/08	118	111	60	179	117



En 2 passages en octobre 2010 furent capturés  $n=144$  saumons de 70-179 mm avec la répartition des tailles illustrée par la figure 4.5. Cette figure montre la structuration de la population en un groupe de saumons 0+ de 70-129 mm provenant du déversement de tacons de 0,7 g (40 mm) le 25/06/10 et de saumons 1+ de 140-179 mm issus des déversements de tacons en 2009 et éventuellement de smolts le 11 mars 2010.



**Figure 4.5.** Comparaison des structures par tailles de la population des jeunes saumons dans une même station de l'Ambève (Heyd d'Ile à l'amont de Remouchamps) en octobre 2010 ( $n=144$ ), 2009 ( $n=69$ ) et 2008 ( $n=131$ ). Les saumons  $> 15$  cm sont des sujets 1+ dans leur deuxième année de croissance. Tous les autres sont des sujets 0+ à la fin de leur première saison estivale de croissance.

Les captures des saumons 0+ sont  $C1=89$  au premier passage et  $C2=46$  au deuxième passage ce qui donne des effectifs capturés et estimés de  $C=135$  et  $N=184$  individus respectivement. La survie apparente est de  $184/2000 = 9,2 \%$  pour les  $n=2000$  tacons de pm 0,7 g (Lm 40 mm) déversés dans le secteur le 25 juin mais une partie de ceux-ci ont pu se disperser en amont et en aval du lieu de remise à l'eau. La densité de population estimée des 0+ est de 184 ind/ 1100 m<sup>2</sup> soit 16,7 ind/100 m<sup>2</sup> d'habitat utile (13,5 /100m<sup>2</sup> en 2008 avec la même densité de tacons repeuplés). La longueur moyenne de ces tacons est passée de 40 mm à 105 mm en 109 jours soit une excellente croissance moyenne de 1,8 cm /30 j.

Le graphique de la figure 4.5 met clairement en évidence une forte différence interannuelle des tailles des tacons 0+ en défaveur de l'année 2010 (longueur moyenne de 105 mm versus 118 mm en 2009 mm et 117 en 2008). Cette différence pourrait être associée à des conditions environnementales peu favorables (haute température) et à la densité de population plus forte (pratiquement le double de celle de 2009).

Des dénombrements complémentaires dans des stations de l'Ourthe-Ambève n'ont pu être réalisées en fin 2010 car les niveaux d'eau étaient trop élevés.

## 4.4. Exploration de l'application de la méthode d'indicateur d'abondance de capture par unité d'effort en Région wallonne.

### 4.4.1 Introduction

En rivière l'estimation des peuplements ichtyologiques se fait essentiellement à l'aide d'une pêche électrique ponctuelle par enlèvement successif. Toutefois cette méthode nécessite un investissement important en temps, en matériel et en homme. Or, pour estimer la taille d'une population à l'échelle du cours d'eau ou d'étudier sa distribution spatiale, le nombre de points échantillonnés est généralement le premier facteur déterminant.

Ainsi, il est proposé d'appliquer une technique plus légère que la méthode par enlèvement successif, ce qui permettrait de multiplier à moindre coût les stations d'échantillonnages.

Prévost et Baglinière ont mis au point en 1995 une méthode d'évaluation ciblant les jeunes saumons de l'Atlantique reposant sur un protocole de pêche à l'électricité standardisé qui permet de fournir des indications d'abondance au niveau stationnel par unité d'effort.

### 4.4.2 Méthodologie

Le protocole standardisé, décrit par Prévost et Baglinière en 1995, consiste à :

- utiliser un appareil portatif de pêche électrique (de type martin pêcheur ou autre),
- prévoir une équipe de 3 ou 4 personnes (1 anode, 1 ou 2 épuisettes et 1 tine),
- pêcher sur une station pendant 5 minutes effectives (5 minutes pendant lesquelles le courant électrique passe dans l'eau),
- prospecter dans les habitats types du tacon (radier) en progressant latéralement et vers l'amont,
- maximiser les captures à chaque balayage en conservant uniquement les tacons.

Cette standardisation vise à assurer une capturabilité identique à chaque opération de pêche.

En 1999, Prévost et Nihouan ont recherché la relation entre l'indicateur d'abondance par point successive et l'estimation des densités par enlèvement successifs.

A l'aide de 44 couples de données, ils ont montré qu'il existe une liaison forte entre les indicateurs de captures par unité d'effort et l'estimation des densités qui a été modélisée :

**Estimation des densités** ( $N_{\text{ind}}/100 \text{ m}^2$ ) = **A \* Indicateur d'abondance** ( $N_{\text{ind}}/5 \text{ mn de pêche}$ )

Avec un coefficient de proportionnalité de 0,869.

Le coefficient de proportionnalité a été obtenu pour des rivières de plus de 3 m de large dans le massif armoricain.

### 4.4.3 Utilisation de la méthode en Région wallonne

La méthode va être appliquée en 2011 sur différentes rivières wallonnes (Samson, Amblève, Ourthe...) et les résultats seront comparés aux pêches électriques par enlèvement successif réalisées en automne 2011 afin de tester la conformité du coefficient de proportionnalité.

## **ACTION 5**

**OPTIMISATION DE L'UTILISATION DE LA TECHNIQUE DE  
CRYOCONSERVATION DU SPERME DE SAUMONS DE  
L'ATLANTIQUE SAUVAGES CAPTURES EN MEUSE,  
APPLIQUEE A LA REPRODUCTION ARTIFICIELLE DE  
L'ESPECE EN VUE DE LA RECONSTITUTION D'UNE  
NOUVELLE SOUCHE MEUSE ( FUNDP)**

## **5.1. Élaboration d'un protocole d'utilisation de la technique de cryoconservation du sperme des salmonidés**

Au cours de l'année 2010, le programme de cryopréservation du sperme avait trois objectifs principaux :

- \* Améliorer la motilité post-congélation par l'utilisation d'équipements automatisés pouvant permettre un meilleur contrôle des étapes de remplissage des paillettes et de conduite du refroidissement.
- \* Tester la capacité de congélation de la semence après transport en vue de renforcer les possibilités de la mise en place d'une unité de cryobanque de salmonidés capable de conserver du matériel génétique issu d'autres stations piscicoles.
- \* Evaluer la capacité de cryoconservation du sperme des géniteurs disponibles à Erezée en vue de conserver leur matériel génétique.

### **5.1.1. Essais de cryoconservation avec des équipements programmables**

Un test de mise en marche d'un ancien appareil programmable (Kryo 10) de l'UCL a été effectué en début septembre en collaboration avec un expert de VWR. Ce refroidisseur programmable acquis en 1996 par le labo de pisciculture de l'UCL serait encore fonctionnel, mais il manque actuellement le mot de passe et le mode opératoire. L'expert de VWR n'a pas encore donné ces deux informations nécessaires au test de fonctionnalité de cet appareil. En cas d'opérationnalité, Yvan Larondelle a déjà donné l'accord pour la mise en prêt et le transfert à Namur. Les essais de programmation automatique du refroidissement seront réalisés au courant de l'année 2011 soit avec le Kryo 10 de l'UCL ou avec le mini-cool du Centre du mouton des FUNDP- labo Physiologie vétérinaire à Faulx-les-Tombes.

### **5.1.2. Motilité du sperme congelé après transport**

#### **5.1.2.1. Protocole expérimental :**

Un test d'évaluation de la capacité de congélation du sperme après transport a été réalisé le 28 janvier 2011 à Erezée :

\* cinq jeunes saumons, dont quatre individus (129-178 g, n° 1 à 4) issus d'un croisement entre mâle sauvage (11/11/2008) x femelles F1 Erezée et un mâle (99 g, n° 5) issu d'un croisement entre mâle sauvage (31/12/2007) x femelle F1 mélange ont été utilisés (Tableau 5.1)

\* L'importance de la durée entre le prélèvement et le moment de congélation proprement dite a été testée :

- T0 : prélèvement suivi d'une mise en paillettes et congélation immédiate à Erezée
- T240- : transport de la moitié de la semence à Namur, conservation de la semence à 4°C sans solution d'immobilisation et congélation après 4 heures

- T240+ST : une portion de la semence soumise au transport et refroidissement a été préalablement suspendue dans une solution d'immobilisation (1 vol sperme : 1 vol Stortfish) en vue d'empêcher une éventuelle activation des spermatozoïdes

\* Le protocole de congélation au-dessus de la vapeur d'azote a été appliqué tel que établi au cours de l'année dernière 2009:

- remplissage manuel des paillettes,
- vaporisation des paillettes à 4 cm au-dessus du niveau de l'azote liquide,
- immersion des paillettes et stockage à -196°C,
- décongélation rapide : 15 secondes dans un bain-marie à 35°C,
- conditionnement de la semence congelée-décongelée à 4°C (dans la glace),
- évaluation endéans une minute (Si test de fertilité, couper la paillette et répandre directement la semence sur les œufs et ajouter immédiatement la solution d'activation).
- analyse de la motilité sans lamelle, grossissement 10 ou 40x et activation des spz avec la solution d'activation.

#### 5.1.2.2. Résultats

Les résultats concernant la capacité de congélation du sperme de saumon quatre heures après transport sont présentés dans le tableau 5.1 et la figure 5.1. Les valeurs individuelles de la motilité après congélation-décongélation varient entre 27 et 53% de spz mobiles et sont comparables à celles obtenues au cours de la saison de reproduction de l'année 2009 avec la même méthode de cryoconservation. Pour les cinq individus testés un seul mâle montre une faible motilité inférieure à 30% mais néanmoins utilisable en double dose pour des tests de fécondation.

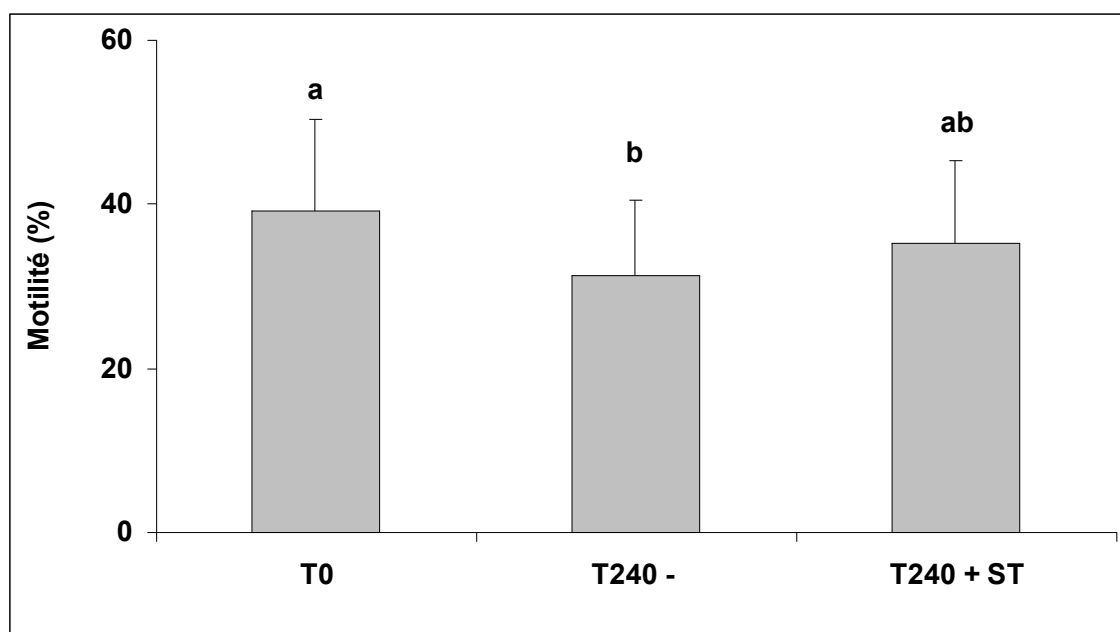
Tableau 5.1 : Motilité individuelle de la semence de saumon congelée 4 heures après transport

N°	Pit-tag	Lf (mm)	P (g)	Couleur paillette	N paillettes	Temps prélèvement-congélation	Motil (%)			
							P1	P2	Moy	SD
1	0698-80AF	230	193	Jaune-beige-blanc	4	Erezée à 11h30	29	29	<b>29</b>	<b>0</b>
						Namur à 15h30 -	30	32	<b>31</b>	<b>2</b>
						Namur à 15h30 + ST	33	30	<b>32</b>	<b>2</b>
2	06CA-0752	256	357	Rouge-beige-blanc	6	Erezée à 11h30	22	32	<b>27</b>	<b>8</b>
						Namur à 15h30 -	27	27	<b>27</b>	<b>0</b>
						Namur à 15h30 + ST	27	28	<b>28</b>	<b>1</b>
3	0698-61BO	238	312	Blanc-beige-blanc	21	Erezée à 11h30	45	42	<b>43</b>	<b>2</b>
						Namur à 15h30 -	22	17	<b>19</b>	<b>4</b>
						Namur à 15h30 + ST	32	25	<b>28</b>	<b>5</b>
4	0698-66A9	259	282	Bleu-beige-blanc	20	Erezée à 11h30	55	50	<b>53</b>	<b>4</b>
						Namur à 15h30 -	45	43	<b>44</b>	<b>1</b>
						Namur à 15h30 + ST	53	50	<b>52</b>	<b>2</b>
5	0698-696E	197	206	Vert-Beige-blanc	14	Erezée à 11h30	55	35	<b>45</b>	<b>14</b>
						Namur à 15h30 -	42	28	<b>35</b>	<b>9</b>
						Namur à 15h30 + ST	38	37	<b>38</b>	<b>1</b>

- ou + ST : sans ou avec une solution d'immobilisation (Storfish)

La comparaison des trois conditions testées indique que la capacité de cryopréservation serait significativement ( $P < 0.05$ ) affectée par le transport et le refroidissement avant la congélation (Figure 5.1). En effet, l'analyse des données individuelles montre que chez les mâles avec des bons résultats après congélation (Tableau 5.1, n° 3, 4, 5), une diminution importante de la motilité est observée après transport et refroidissement, même si cela ne semble pas être le cas chez les individus peu performants. L'utilisation d'une solution d'immobilisation ne semble pas avoir d'effet marqué pouvant limiter une telle réduction car un seul cas positif a été observé sur les trois mâles performants.

Il s'avère donc nécessaire de répéter ce test au cours du programme de 2011 afin d'avoir une idée plus claire sur cet aspect, ce qui permettra de décider de la réalisation de la cryoconservation à la station ou au labo après transport. L'alternative de réalisation du protocole de congélation au labo est envisagée car lors de l'utilisation d'équipement programmable (mini-cool freezing), les résultats de certains centres sont meilleurs que ceux de la méthode «box-vacuum freezing».



**Figure 5.1:** Motilité moyenne de la semence de saumon congelée-décongelée : T0 : congélation immédiate après prélèvement à Erezée ; T240- ou T240 + ST : congélation 4 heures après transport et refroidissement du sperme sans ou avec solution d'immobilisation.

### 5.1.3. Congélation de sperme pour la conservation du matériel génétique

#### 5.1.3.1. Saison de reproduction 2009-2010 :

\* Un premier test de stockage de sperme pour la conservation du matériel génétique a été initié au cours de la saison de reproduction 2009-2010 avec des jeunes saumons mâles élevés à Erezée de souche Loire-Allier (génération 2007). La cryopréservation a été effectuée à Emptine en date du 28 janvier 2010.

\* Les résultats concernant la motilité après congélation-décongélation de ce test sur les jeunes saumons sont présentés dans le tableau 5.2. La motilité post-congélation est excellente, entre 44 et 55%. Néanmoins, les paillettes avec des vides d'air montrent des valeurs inférieures à 30% pour deux individus (n° 6, 7). Ce problème est inévitable lors d'un remplissage manuel des paillettes et ne peut être résolu efficacement que par l'utilisation d'équipement à remplissage automatique.

**Tableau 5.2 :** Motilité post-congélation des jeunes saumons Loire-Allier d'Emptine (28 janvier 2010)

N°	Pit-tag	Lt (mm)	Lf (mm)	P (g)	Couleur paillette	N paillettes	Motilité (%)			
							P1	P2	Moy	SD
1	06C9-B142	285	270	193	Blanc-Brun	±75	50	57	<b>53</b>	<b>5</b>
2	06C9-EB76	356	334	357	Jaune	21	60	45	<b>53</b>	<b>11</b>
3	06C9-09AC	340	323	312	Blanc-Blanc	20	43	47	<b>45</b>	<b>2</b>
4	06C9-E677	343	326	282	Vert	20	48	48	<b>48</b>	<b>0</b>
5	06C9-E744	305	290	206	Rouge	20	33	55	<b>44</b>	<b>15</b>
6	06CE-52CF	336	321	307	Bleu	20	22	55	<b>55</b>	
7	06CE-475A	319	301	234	Bleu-Rouge?	19	12	52	<b>52</b>	

**Paillettes avec des vides d'air.** Cfr deux canisters : blanc et orange de la cuve 1 de stockage

#### 5.1.3.2. Saison de reproduction 2010-2011

\* Le second test de stockage de sperme a été réalisé en janvier 2011 en vue de valoriser la semence du saumon sauvage (capturé à Lixhe le 03/11/2010 – 00-06CA-02D7). Ce test a été réalisé le 11 janvier à Erezée et seulement 20 paillettes ont été obtenues. Notons qu'auparavant, ce mâle a subi plusieurs manipulations de stripping afin d'utiliser sa semence fraîche pour la reproduction. D'où, le faible volume de semence lors notre test. Deux truites de mer, une capturée à Lixhe le 04/06/2010 (00-06C9-E4CD) et l'autre, au barrage des Grosses Battes le 28/06/2010 (00-06C9-EBAD) ont été aussi testées avec aussi un faible volume de sperme, 3 à 4 paillettes.

\* Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 5.3. La motilité post-congélation est excellente pour le saumon sauvage, entre 53-60 de spz mobiles et donc 18 paillettes sont disponibles pour des tests ultérieurs de fécondation. Un des deux truites de mer a une bonne résistance au refroidissement mais il n'y a pas assez de matériel en stock étant donné les paillettes utilisées pour l'évaluation.

**Tableau 5.3 :** Motilité post-congélation du saumon sauvage (souche « Meuse ») et truite de mer (11 janvier 2011)

N°	Espèce/Souche:	Lt (mm)	Lf (mm)	P (g)	Couleur paillette	N paillettes	Motilité (%)			
							P1	P2	Moy	SD
1	Saumon sauvage, octobre 2010 00-06CA-02D7				Bleu	20	53	60	<b>57</b>	<b>5</b>
2	Truite de mer 1				Verte	4	39	42	<b>41</b>	<b>2</b>
3	Truite de mer 2				Blanc	3	25		<b>25</b>	

Cfr canister rouge goder >, cuve 1 de stockage



**5.1.3. Programme de cryoconservation au courant de l'année 2011-2012 :**

- \* Améliorer la motilité et le pouvoir fécondant en jouant sur différents facteurs (composition ionique, équilibre osmotique...)
- \* Standardiser et améliorer les performances post-congélation par l'utilisation d'équipements automatisés capables de programmer le cycle de refroidissement.
- \* Sélectionner à la station d'Erezée des géniteurs offrant de bonnes performances à la cryopréservation
- \* Elargir la collaboration avec les équipes des pays voisins afin d'augmenter la capacité de stockage du matériel génétique pour le saumon Atlantique (souche « Meuse »).

## **ACTION 6**

### **ENCADREMENT SCIENTIFIQUE DE L'ELEVAGE DE SAUMONS DE SOUCHE MEUSE EN REGION WALLONNE (FUNDP et ULG)**

## **6.1. Préparation de la structure d'encadrement scientifique de la pisciculture d'Erezée (ULG et FUNDP)**

Lors d'une réunion organisée au SP/DNF à Jambes le 26 octobre, ont été discutées quelques grande lignes des modalités de l'assistance scientifique qui devra être apportée au SPW en 2011 pour la gestion de la pisciculture d'Erezée.

Sur la base des résultats des alevinages de 2010, une attention toute particulière sera apportée en 2011 lors du stade résorption de la vésicule vitelline des alevins. Une étude sera proposée afin d'identifier les causes de la mortalité des alevins durant cette période en comparant le facteur génétique du poisson (souche Irlandaise ou Allier) et la présence ou non de substrat dans l'incubateur.

## **6.2. Optimisation de la salmoniculture afin d'améliorer le fitness des tacons et accroître leur taux de survie lors des repeuplements. Recherches bibliographiques (quels sont les facteurs déterminant ?). Discussions en concertation avec le Service de la pêche (FUNDP)**

Actuellement des recherches bibliographiques sont menées par les FUNDP afin d'accroître le fitness des tacons de repeuplement. A l'heure actuelle, les recherches portent sur les domaines suivants :

- amélioration du patron de coloration des tacons,
- morcellement de la distribution de nourriture afin d'améliorer le comportement de prédation du tacon.

En 2011, différentes propositions concrètes d'optimisations de la pisciculture seront proposées.

## **ACTION 7**

**SYNTHESE ET DIFFUSION DES INFORMATIONS RELATIVES AU  
SUIVI SCIENTIFIQUE DU PROJET SAUMON MEUSE ET  
INTENSIFICATION DES CONTACTS ET ECHANGES TECHNIQUES  
ET SCIENTIFIQUES INTERNATIONAUX DIVERS (ULG et FUNDP)**

## **7.1. Actualisation de la Brochure Saumon de 2006**

Le travail d'actualisation de la brochure 'Saumon' publiée par la Région wallonne en 2006 se poursuit normalement en bénéficiant des derniers développements très positifs du projet, notamment le retour d'un saumon dans l'Ourthe à Liège en septembre 2010, l'évolution favorable de la production de jeunes saumons à la pisciculture régionale d'Erezée (25 000 smolts à déverser en début 2011) et le développement de la coopération internationale.

Un document sera finalisé au cours du premier semestre 2011. Des éléments de synthèse sont déjà repris au point 1.1. 5 du Chapitre I.

## **7.2. Contacts avec le Projet Réintroduction du saumon dans la Roer/Eifelrur**

Tout au long de l'année 2010, des contacts ont été établis par l'équipe ULg avec les personnes responsables (notamment T. Belgers) du contrôle des passages de saumons et de truites de mer dans la nouvelle échelle à poissons du barrage de Roermond sur la Roer.

Ces contacts se sont concrétisés par une rencontre technique organisée le 25 janvier 2011 par le Service de la Pêche à la Pisciculture d'Erezée à l'attention d'une délégation germano-néerlandaise et en présence des équipes universitaires wallonnes (FUNDP, UCL et ULg). Cette rencontre fut l'occasion de présenter la pisciculture d'Erezée, de faire le point sur différents aspects de l'avancement du programme Meuse Saumon 2000 en Wallonie, de prendre connaissance des grandes lignes du programme de réintroduction du saumon dans le bassin de l'EifelRur en Rhénanie du Nord Westphalie (voir point 1.1.7) et de discuter des possibilités de collaboration notamment en matière de gestion génétique des stocks, de pisciculture de repeuplement et de cryoconservation du sperme.

## **7.3. Contact avec le Laboratoire INRA de Saint-Pée sur Nivelles**

En 2010, une présentation du projet saumon 2000 a été réalisée par A. Latli à l'INRA de Saint-Pée sur Nivelles devant le laboratoire Recherche Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons.

## **7.4. Participation aux travaux de Commissions internationales**

Dans le cadre de sa participation aux Groupes Poissons migrateurs du BENELUX et de la CIM (Commission internationale de la Meuse), J.C. Philippart a poursuivi ses contacts avec les partenaires de Flandre et des pays voisins (Pays-Bas, Allemagne, France) concernés par le problème du saumon, de la truite de mer et de l'anguille (libre circulation en remontée et en dévalaison, impact des centrales hydroélectriques, gestion des géniteurs, exploitation par la pêche).

Les travaux de la Commission BENELUX ont débouché sur la production de cartes des cours d'eau prioritaires pour le rétablissement de la libre circulation des poissons en général et des saumons en particulier pour ce qui concerne le bassin de la Meuse. Cette Commission s'est aussi intéressée au problème majeur découlant de la construction

imminente (2011) d'une nouvelle centrale hydroélectrique au barrage de Borgharen-Masstricht sur la Meuse à proximité de la frontière belge.

Les travaux du Groupe Poissons de la CIM ont débouché sur la rédaction d'un 'Master Plan pour les Poissons migrateurs de la Meuse' qui accorde une grande importance au problème de la restauration durable du saumon atlantique dans le District International de la Meuse (DCE).

### **7.5. Prise en compte de la problématique 'Saumon' dans les cours d'eau non navigables en rapport avec les mesures de rétablissement de la continuité fluviale et l'impact des activités de production d'hydroélectricité.**

Dans cadre de Conventions d'études avec le Service des Cours d'eau non navigables, le LDPH-Université de Liège a mené à bien, à l'initiative de M. Ovidio, plusieurs activités d'appui à des actions en faveur de la protection et de la restauration de l'habitat des poissons en général et du saumon en particulier dans les cours d'eau non navigables, avec une attention particulière accordée à des sites de production hydroélectrique sur l'Amblève à haut potentiel salmonicole :

- suivi de l'efficacité de l'échelle à poissons du barrage de Lorcé construite en 2007, étude préliminaire de la dévalaison des smolts au niveau de la prise d'eau hydroélectrique alimentant la centrale de Heid de Goreux et analyse de l'effet de la réduction du débit de l'Amblève (débit réservé de 3 m<sup>3</sup>/s) dans un secteur de 8 km court-circuité par la conduite forcée.
- étude préliminaire du franchissement par les poissons migrateurs de la cascade de Coö en remontée et en dévalaison au niveau de la centrale hydroélectrique de Coö Dérivation.

Tous ces contacts vont se poursuivre et s'accroître en 2011